# विश्वकी रूपरेखा

राहुल सांकृत्यायन

62

किताब-महल

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:06 PM

# विश्वकी रूपरेखा

राहुल सांकृत्यायन



किताब-महल
प्रयाग

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:06 PM

प्रकाशक किताब-महल
इलाहाबाद

प्रथम संस्करण, १९४४

मुद्रक जे० के० शर्मा
इलाहाबाद लॉ जर्नल प्रेस, इलाहाबाद

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:06 PM

# समर्पण

*आनन्द कौसल्यायनके कर-कमलोंमें*
*जिनकी मित्रता मेरी जीवन-प्रगतिका*
*एक अभिन्न अंश बन गई है।*

# प्राक्कथन

साइंसके युगमें विश्व और जीवनके प्रति हमारी दार्शनिक दृष्टि किस प्रकारकी होनी चाहिए, इसपर एक पुस्तक लिखनेके लिए मैंने क़लम उठाई, लेकिन हिन्दीमें किस प्रकार ऐसे ग्रंथोंकी कमी है, उसे देखते हुए भिन्न-भिन्न साइंस-संबंधी विचारोंकी ओर इशारा करते हुए चल देना, केवल हिन्दी जाननेवाले पाठकोंके प्रति अन्यायसा मालूम हुआ। और जब मैंने कुछ साइंस-संबंधी विचारोंपर भी लिखना शुरू किया, तो यह समझनेमें बहुत देर नहीं लगी, कि सभी विषयोंको इकट्ठा कर एक पुस्तक नाम देनेकी जगह यही अच्छा है, कि उन्हें एक दूसरेकी सहायक, किन्तु स्वतंत्र पुस्तकें समझा जाये। फलतः मेरी एक पुस्तककी योजनाने चार पुस्तकोंका रूप लिया, जिनमें पहिली है यही "विश्वकी रूपरेखा", दूसरी "मानव-समाज", तीसरी "दर्शन-दिग्दर्शन" और अन्तिम "वैज्ञानिक भौतिकवाद"।

"विश्वकी रूपरेखा"में मैंने क्या लिखा है, इसके जाननेके लिए पुस्तक आपके सामने है। मैंने विषयको भरसक सरल करनेकी कोशिश की है, और यह ध्यानमें रखा है, कि उसी तलकी योग्यता रखनेवाले अंग्रेज़ीदाँ पाठकको यहाँ वर्णित विषय समझनेमें जितने आसान लगें, उतनेसे कुछ कम योग्यता रखनेवाले हिन्दीदाँ पाठक भी इन्हें समझ सकें। इसमें मुझे कितनी सफलता हुई है, इसे पाठक ही बतला सकते हैं।

पुस्तकमें कितने ही ऐसे नये विषय आए हैं, जिनपर अभी हिन्दीमें क़लम उठाना मुश्किल समझा जाता है; किन्तु अपने अनुभवके बलपर मैं कह सकता हूँ, कि मुझे उसमें कोई विशेष अड़चन नहीं मालूम हुई।—वस्तुतः हमारी हिन्दी उससे कहीं अधिक क्षमता रखती है, जितनी कि "पानीमें पैर रखने"से पहिले हम समझते हैं। साइंसके पारिभाषिक शब्दोंके चुनावमें मैंने कुछ स्वतंत्रतासे काम लिया है, किन्तु जिन प्रतिशब्दोंको मैंने यहाँ अन्तिम

बार चुना है, उन्हें कई बारकी प्रयोगकी कसौटीपर उतरना पड़ा है, इसलिए वह अपने पर्यायवाची पश्चिमी शब्दके बहुत नज़दीक भी हैं। पाठकों और लेखकोंकी जानकारीके लिए मैंने अंग्रेजी प्रतिशब्दोंके साथ इन परिभाषाओंकी एक सूची दे दी है।

मैं समझता हूँ, मैंने इस ग्रंथको लिखनेमें अनधिकार चेष्टा की है। —विषय साइंस हो उसमें भी "सापेक्षतावाद", "क्वन्तम्-सिद्धान्त", परमाणुकी भीतरी दुनिया जैसे सूक्ष्म तत्त्व, और फिर उसपर क़लम उठावे एक ऐसा व्यक्ति जो साइंसका ग्रेजुएट तो क्या, जिसने विश्वविद्यालयके चौखटेके भीतर कभी क़दम भी न रखा हो; इससे बढ़कर धृष्टता क्या हो सकती है ? तो भी ऐसी धृष्टताके लिए मैं मजबूर था। जबतक अधिकारी व्यक्ति हिन्दी, तथा केवल हिन्दीदाँ जनताको अपनी कृपाका पात्र नहीं समझते, तब तक मेरे जैसे अनधिकारियोंको धृष्टता करनी ही पड़ेगी।

पुस्तक लिखनेमें जिन विद्वानोंके ग्रंथोंसे मैंने सहायता ली है, उनमें कुछके नाम जहाँ-तहाँ आ गये हैं, और कितने हीके नाम मैंने अन्तमें दे दिए हैं। रसायनशास्त्रके ९२ तत्त्वोंकी सूची तथा उनकी विशेषताओंको मैं अपने पासकी सामग्रीसे पूरा नहीं कर सकता था; इसे मेरे तरुण मित्र श्री शिवयोगी तिवारी एम० एस्-सी० (हिन्दू विश्वविद्यालय)ने पूरा कर दिया, जिसके लिए मैं उनका आभारी हूँ।

सेंट्रल जेल
हजारीबाग, १२-२-४२

राहुल सांकृत्यायन

**पुनश्च**—इस महँगीकी अवस्थामें भी १०८ रेखा-ब्लाकों और २४ हाफटोन ब्लाकोंके साथ पुस्तकको छाप कर श्रीनिवासजीने जो साहस दिखलाया है, उसके लिये उन्हें भी धन्यवाद। रा० सां०

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

# विषय-सूची


| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| **प्रथम अध्याय** | |
| **( विश्व )** | |
| (विश्व) .. | १ |
| §१. पृथिवी .. | २ |
| १. आकार और विस्तार | ४ |
| २. पृथिवीका गर्भ .. | ५ |
| (१) स्तनीय पाषाण | ६ |
| (२-३) आग्नेय और रूपान्तरित चट्टानें | ७ |
| ३. पृथिवीका भार .. | ७ |
| ४. वायुमंडल .. | ७ |
| ५. गति और कक्षा .. | ११ |
| ६. आयु और आदिम-काल | १५ |
| (पृथिवीकी उत्पत्ति) | १७ |
| §२. सूर्य .. .. | १९ |
| १. दूरी .. | १९ |
| २. विस्तार और घनता | २० |
| ३. तापमान .. | २० |
| ४. सूर्यका अक्षयभंडार | २१ |

| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| प्रथम अवस्था .. | २२ |
| दूसरी अवस्था .. | २२ |
| तीसरी अवस्था .. | २२ |
| चौथी अवस्था .. | २२ |
| पाँचवीं अवस्था .. | २३ |
| छठीं अवस्था .. | २३ |
| ५. खगोलमें सूर्यका स्थान, कक्षा और गति .. | २४ |
| §३. चन्द्रमा .. | २४ |
| §४. सौर-परिवार .. | २७ |
| १. ग्रह .. | २७ |
| २. गुरुत्वाकर्षण .. | २९ |
| ३. धूमकेतु .. | २९ |
| ४. उल्कापिंड .. | ३२ |
| §५. तारे .. .. | ३३ |
| १. तारा-संख्या .. | ३३ |
| २. तारा-परिचय .. | ३४ |
| ३. तारोंकी दूरी .. | ३९ |

| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| ४. आकार और तापमान .. .. | ४३ |
| ५. गति .. .. | ४५ |
| §६. आकाशगंगा .. | ४५ |
| §७. चक्करदार नीहारिकायें या द्वीप-विश्व | ४६ |
| §८. विश्व .. .. | ४८ |
| १. विस्तार .. | ४८ |
| २. फैलता विश्व .. | ४८ |
| ३. विश्व और जीवन | ५१ |
| §९. सापेक्षतावाद .. | ५१ |
| १. जगत् क्षण-क्षण परिवर्त्तनशील .. | ५१ |
| २. सापेक्षता .. | ५४ |
| (क) रेखागणितके स्वयंसिद्ध .. | ५५ |
| (ख) नाप .. | ५६ |
| (१) ईथर .. | ५८ |
| (२) गुरुत्वाकर्षण .. | ६० |
| (३) काल .. | ६१ |
| (४) देश .. | ६१ |
| (५) देश-काल एक .. | ६५ |
| (६) वक्रता .. | ६७ |
| (७) वेग .. | ६९ |

| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| **द्वितीय अध्याय** | |
| **( परमाणुमय जगत )** | |
| §१. पिंड .. .. | ७३ |
| १. तरल, वाष्प .. | ७३ |
| २. ठोस .. .. | ७४ |
| §२. भौतिक तत्त्व .. | ७७ |
| १. अनुसन्धानका इतिहास .. .. | ७८ |
| २. तत्त्वोंकी सूची .. | ८१ |
| §३. परमाणु .. | ८६ |
| १. परमाणुका उदर .. | ८८ |
| २. एलेक्ट्रन् .. | ८९ |
| (१) एलेक्ट्रन्का आविष्कार .. | ८९ |
| (२) साइक्लोट्रोन् .. | ९० |
| (३) एलेक्ट्रन तरंग भी कण भी .. | ९२ |
| (क) कण .. | ९२ |
| (ख) तरंग .. | ९३ |
| (४) गति .. | ९४ |
| (५) कक्षा .. | ९५ |
| ३. नाभिकण .. | ९७ |

| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| §४. नाभिकण टूटनेसे निकले कुछ कण, तरंग .. | ९८ |
| १. अल्फा-कण .. | ९९ |
| २. बीटा-कण .. | १०० |
| ३. गामा-कण .. | १०० |
| §५. न्युट्रन्, पोजीट्रन् .. | १०० |
| १. न्युट्रन् .. | १०० |
| २. पोजीट्रन् .. | १०१ |
| §६. कुछ परमाणु .. | १०२ |
| १. हाइड्रोजन .. | १०२ |
| २. हेलियम् .. | १०४ |
| ३. लिथियम् .. | १०५ |
| ४. कार्बन .. | १०५ |
| ५. सोडियम् .. | १०६ |
| ६. क्लोरिन् .. | १०६ |
| ७. पोटासियम् .. | १०७ |
| ८. ब्रोमिन् .. | १०८ |
| ९. त्रिप्सन् .. | १०९ |
| १० अर्गोन् .. | १०९ |
| §७. परमाणुओंसे पदार्थोंकी रचना .. | ११० |
| १. अणु .. .. | ११० |
| २. अणु-गुच्छक .. | ११२ |
| §८. कार्बनके योग .. | ११८ |

| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| **तृतीय अध्याय** | |
| (भौतिक तत्त्वोंके स्वरूप) | |
| §१. भूतमात्रा .. | १२६ |
| §२. शक्ति .. .. | १२८ |
| §३. ताप .. .. | १३० |
| §४. प्रकाश .. | १३३ |
| १. एक्स-रे .. | १३५ |
| २. सृष्टि-किरण .. | १३६ |
| ३. रेडियो-क्रियावाले तत्त्व .. .. | १३८ |
| §५. विद्युत् (बिजली) .. | १४० |
| §६. क्वन्तम्-सिद्धान्त .. | १४१ |
| (१) पंक-संख्या .. | १४४ |
| (२) फोटन् .. | १४६ |
| **चतुर्थ अध्याय** | |
| (जीवन-तत्त्व) | |
| §१. जीवधारी .. | १४९ |
| §२. सेल् (=जीवकोष) | १५२ |
| १. सेल पहिली ईंट .. | १५२ |
| २. सेलोंकी परम्परा .. | १५७ |
| (क्रोमोसोम्) .. | १५९ |
| §३. वनस्पति और प्राणी | १६१ |


Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| १. वनस्पति .. | १६२ |
| (१) हरितकण .. | १६४ |
| (२) हरितांजन .. | १६४ |
| (३) आकार, भार .. | १६५ |
| (४) कामचोर वनस्पति | १६६ |
| (५) सन्तान-उत्पत्ति | १६७ |
| (६) विचित्र स्वभाव | १७० |
| २. प्राणी .. | १७० |
| (१) एक सेलवाले प्राणी .. | १७१ |
| (क) बेक्टीरिया .. | १७१ |
| (ख) अमोय्बा .. | १७८ |
| (२) अनेक सेलवाले प्राणी .. | १७९ |
| §४. मानव शरीर-यंत्र .. | १७९ |
| १. शरीर .. | १८० |
| २. आहार .. | १८१ |
| (१) स्वस्थ शरीरका वज़न .. | १८६ |
| (क) पुरुष .. | १८६ |
| (ख) स्त्री .. | १८८ |
| (२) खाद्यवस्तुओंका तत्त्व-विश्लेषण | १९० |
| (क) कल्सियम् .. | २०४ |
| (ख) फास्फोरस् .. | २०४ |
| (ग) लोहा .. | २०५ |
| (घ) ताँबा .. | २०५ |
| ३. पचन-क्रिया .. | २०५ |
| (१) चर्वण .. | २०५ |
| (२) राल .. | २०६ |
| (३) उदर .. | २०७ |
| (४) छोटी आँत .. | २०८ |
| (५) पित्त-रस .. | २०८ |
| (६) पंक्रिया-ग्रंथि .. | २०९ |
| (७) छोटी आँतका काम .. | २१० |
| (८) बड़ी आँत .. | २११ |
| ४. रुधिर .. | २१२ |
| (१) रक्त-कण .. | २१२ |
| (२) श्वेत-कण .. | २१३ |
| (३) हृदय-यंत्र .. | २१४ |
| (४) फेफड़ा .. | २१६ |
| (५) गुर्दा .. | २१८ |
| ५. रसस्रावक ग्रंथियाँ | २२० |
| (१) पिटुइटरी-ग्रंथि | २२२ |
| (२) थाइराड्-ग्रंथि .. | २२४ |
| (क) मेंडक .. | २२५ |
| (ख) सलमन्दर .. | २२७ |

| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| (३) परा-थाइराइड-ग्रंथि .. | २२८ |
| (४) अड्रेनल-ग्रंथि .. | २२९ |
| §५. मस्तिष्क .. | २३१ |
| १. सेरेब्रम् .. | २३३ |
| २. सेरेब्लम् .. | २३७ |
| ३. श्वास और भक्षण-क्रियाके संचालक स्थान .. | २३८ |
| ४. हृदय आदिके संचालक-स्थान .. | २३९ |
| ५. मस्तिष्कके सहायक अंग .. .. | २४० |
| (१) ज्ञानतन्तु .. | २४० |
| (२) नस और पेशी .. | २४३ |
| (३) इन्द्रियां .. | २४६ |
| (क) आँख .. | २४७ |
| (ख) कान .. | २५२ |
| (ग) तोलन-इन्द्रिय | २५३ |
| (घ) घ्राण .. | २५५ |
| (ङ) रसना .. | २५६ |
| (च) स्पर्श-इन्द्रिय | २५६ |
| ६. मस्तिष्कके संस्कार-का प्रतिरोध .. | २५६ |
| (१) एक भागमें संस्कार-प्रतिरोध | २५७ |
| (२) निद्रा और जागरण | २५८ |
| (३) स्वप्न, मूर्छा और हेप्नाटिज़्मकी अवस्था .. | २६२ |
| (४) संस्कार-प्रतिरोधक उदाहरण .. | २६४ |
| §६. जरा और मृत्यु .. | २६५ |
| १. जरा .. .. | २६५ |
| २. मृत्यु .. | २६८ |
| §७. प्रसव और गर्भावस्था | २७३ |
| १. बिना बापके प्रसव | २७३ |
| २. माँ-बाप दोनोंसे प्रसव | २७५ |
| (नर-मादाका भेद) | २७५ |
| (१) शरीरके बाहर गर्भपरिपाक .. | २७८ |
| (क) अंडजोंमें प्रसव | २७९ |
| (ख) मेंडकोंमें सन्तानोत्पत्ति .. | २८० |
| (२) शरीरके भीतर गर्भपरिपाक .. | २८५ |
| (३) मानव गर्भाधान | २८६ |
| (क) वीर्य-कीट और | |


Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| रज-अंड .. | २८६ |
| (ख) गर्भाधान और गर्भपरिपाक .. | २९० |
| (ग) स्वच्छ बच्चोंकी वृद्धि .. | २९५ |
| ३. गर्भसम्बन्धी कुछ प्रयोग .. | २९६ |
| ४. आनुवंशिकता .. | २९९ |
| (१) आनुवंशिकताके कारण .. | ३०० |
| (क) क्रोमोसोम् .. | ३०१ |
| (ख) जनक-बीज .. | ३१० |
| (२) जाति-परिवर्त्तन | ३१३ |
| §८. जीवनका विकास .. | ३१७ |
| १. विकासके प्रमाण .. | ३२१ |
| (१) गर्भाशयकी गवाही | ३२१ |
| (२) समानता .. | ३२३ |
| (३) अवयव-अवशेष | ३२४ |
| (४) फोसील-अवशेष | ३२४ |
| २. विकासके कारण .. | ३२५ |
| (१) जाति-परिवर्त्तन | ३२५ |
| (२) प्राकृतिक निर्वाचन | ३२६ |
| ३. मनुष्यका विकास | ३२७ |
| (१) अल्पारम्भसे .. | ३२७ |
| (२) मानुष और वन-मानुषकी समानता | ३२८ |
| (३) फोसीलसे मानव-विकासका प्रमाण | ३३२ |
| §९. जीवनके अनुकूल परिस्थिति .. .. | ३३७ |
| १. अनुकूल वातावरण | ३३७ |
| २. जीवन और तापमान | ३३८ |
| ३. मृत्युके तापमान .. | ३३९ |


## पंचम अध्याय

### ( मन और शरीर )


| | |
|---|---|
| §१. मन .. .. | ३४१ |
| १. मनकी भावुक वृत्तियाँ | ३४७ |
| २. फ्रॉडका मनोविज्ञान | ३५१ |
| (१) सिग्मंड फ्रॉड .. | ३५१ |
| (२) फ्रॉडका सिद्धान्त | ३५२ |
| ३. यौनज्ञानकी अवश्यकता .. .. | ३५५ |
| ४. स्वप्नमें मनकी वृत्तियाँ .. | ३५६ |
| §२. प्रवृत्तिवाद .. | ३५७ |
| १. स्वतः प्रवृत्ति .. | ३५८ |
| २. ससंकेतक प्रवृत्ति .. | ३५९ |
| §३. चेतना और स्मृति .. | ३६१ |


Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

| विषय | पृष्ठ |
|---|---|
| §४. आत्मा नहीं .. | ३६४ |
| १. भारतमें आत्मा .. | ३६४ |
| २. युरोपमें आत्मा .. | ३६८ |
| §५. चेतन और अचेतन .. | ३७१ |
| १. सीमा-रेखा नहीं .. | ३७२ |
| (१) स्फटिक .. | ३७२ |
| (२) कार्बन .. | ३७४ |
| (३) प्रोटीन .. | ३७५ |
| (४) प्राणिज रसायनोंका कृत्रिम निर्माण | ३७८ |
| २. विरस् .. | ३७९ |
| परिशिष्ट .. | ३८२ |
| १. विश्व और उसके अवयवोंके परिमाण .. | ३८२ |
| २. साइंसकी प्रगतिका कालक्रम .. | ३८४ |
| ३. ग्रंथ-सूची .. | ३९० |
| ४. पारिभाषिक शब्द .. | ३९१ |
| ५. शब्द-सूची .. | ३९७ |
| ६. नामसूची .. | ३९७ |


## फोटो चित्र-सूची


| | | पृष्ठके आगे |
|---|---|---|
| I | १. सूर्य .. | १८ |
| | २. हरकुल नक्षत्र | १८ |
| II | ३. चन्द्रमा .. | १८ |
| | ४. मंगल .. | १८ |
| III | ५. बृहस्पति .. | ३० |
| | ६. शनि .. | ३० |
| IV | ७. धूमकेतु .. | ३० |
| | ८. द्वीप-विश्व .. | ३० |
| V | ९. सप्तार्षिमें नीहारिका .. | २२६ |
| | १०. साइक्लोट्रोन्-यंत्र | २२६ |
| VI | ११. प्लेक्ट्रन .. | २२६ |
| | १२. दृष्टितन्तु .. | २२६ |
| VII | १३. चूजेका रोल् .. | २३८ |
| | १४. स्फटिक .. | २३८ |
| VIII | १५. पनखिलाड़ी .. | २३८ |
| | १६. अपितृक मेंडक | २३८ |
| IX | १७. थाइराइडका प्रभाव .. | २९४ |
| X | १८. १ इंच लम्बा गर्भ | २९४ |
| XI | (वनमानुषके मनोभाव) .. | २९८ |
| | १९. शान्ति .. | २९८ |
| | २०. उदासी .. | २९८ |
| | २१. हँसी .. | २९८ |
| | २२ रुदन .. | २९८ |
| | २३. क्रोध .. | २९८ |
| | २४. उत्तेजना .. | २९८ |

# विश्वकी रूपरेखा

## प्रथम अध्याय

### विश्व

**पृथिवी, सूर्य, चंद्रमा, सौर परिवार, तारे, आकाश-गंगा, चक्करदार लोहारिकाएं, सापेक्षतावाद।**

विश्व[१] महान् है, अनन्त है, सीमारहित है—ये बातें चिरकालसे सभ्य-असभ्य सभी प्रकारके लोगोंमें प्रसिद्ध हैं, और इससे उसकी विशालताके बारेमें कुछ कहना अनावश्यकसा मालूम होगा। किन्तु क्या यह प्रसिद्धि विश्वकी विशालताको बतलानेमें समर्थ है? इसका निर्णय तो आगे लिखे विवरणसे हो जायेगा, यहाँ हम सिर्फ इतना ही कहना चाहते हैं, कि मनुष्यकी उक्त धारणा ज्ञानपर नहीं अज्ञानपर निर्भर रही है। इतिहासके उषाकालमें ही मनुष्यने अपनी जिज्ञासाको तृप्त करनेकेलिए कल्पना—चाहे वह मूलक हो या अमूलक—का सहारा लिया, यह वस्तुतः उसी तरहकी कल्पना थी। महान् एक गोल-मोल शब्द है, इससे विश्वकी वास्तविक विशालताका पता नहीं लग सकता। सीमान्त पृथिवीका भी नहीं है, और रबरके गेंदपर रेंगती चीटी भी उसके अन्तपर नहीं पहुँच सकती, यदि वह अपने ऊपरकी ओर 'नजर' न डाले—चींटीको नजर होती ही नहीं। विश्वकी विशालताका ठीक-ठीक पता हमें तब मिलता है, जब हम अपने

---

[१] Universe

पाससे चलकर पृथिवी, ग्रह-मंडल, सूर्य, अगणित तारे, तारा-गुच्छक, द्वीप-विश्व होते महान् विश्व तक पहुँचते हैं। आदिमें ही मनुष्यको यह सारा ज्ञान पका-पकाया नहीं मिल गया, इसकी प्राप्तिमें उसे बहुत परिश्रम और भूलें करनी पड़ीं।

## § १. पृथिवी

कोई समय था—और कितनोंकेलिए वह समय अब भी अज्ञान या भ्रमान्धतावश है—जब कि मनुष्यकेलिए आकाशमें बिखरे तारे क्षुद्र ज्योति-बिन्दु मात्र थे। पृथिवी निस्सीम थी। गोलकी जगह सामने देखी जाती-सी चौरस थी। पानीके तल, नागके फण, कछुए, बैल या गजकी पीठपर खड़ी थी। पहिले-पहिल गोलकी कल्पना ऊपरी आधेको गोलार्ध करनेके लिए तैयार हुई। गणित और ज्योतिषके बेधने पृथिवीको गोल मनवानेमें सफलता पाई, किन्तु यह सिर्फ दो-ढाई हजार सालकी बात है। पृथिवीके गोल होनेकी पक्की छाप जब भूगोल शब्द द्वारा हो गई, तब भी विश्वमें पृथिवीका ही प्रधान स्थान रहा—वही विश्वकेन्द्र मानी गई। कहा जाता रहा—सूर्य उसीकी परिक्रमा करता है; तारे उसीको मुख्य मानकर नभो-मंडलमें अपनी यात्रा जारी रखते हैं।

यूनानमें हेराक्लिद्[१] (ई० पू० ३८८-१५) और अरिस्तार्चु (ई० पू० २५०)ने, और भारतमें आर्यभट्ट[२] (४५० ई०)ने प्रबल युक्तियोंसे सिद्ध किया, कि पृथिवी ही सूर्यके गिर्द घूमती है। तो भी उनकी बातकी ओर लोगोंने ध्यान नहीं दिया, क्योंकि पुरानी धारणाको तोड़नेके लिए तर्कसे भी ज्यादा तेज़ किसी दूसरे हथियार—प्रयोग या बेध—की जरूरत थी।

---

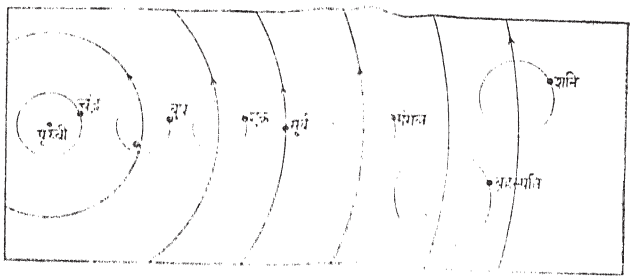
[१] Heraclides. [२] Aristarchus.

[३] "कन्दुकरूपा धात्री सर्वत्रास्मोधिपर्वतद्वीपैः। व्याप्तं कन्दुकपृष्ठं ....। सुखगे कन्दुकपृष्ठे चरन्ति सर्वे यथाऽत्र वयम्।"

—आर्यभट्ट (भुवन० ५।७)।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

ज्योतिषके विकासके साथ भूकेन्द्रक विश्व-[illegible] खिलाफ कितने ही प्रबल प्रश्न उठे, किन्तु ज्योतिषी अपने पुराने सिद्धांतको बिना छोड़े उसमें सुधार करते रहे; यहाँ तक कि वैज्ञानिक युगके आरंभ तक यूरोपमें प्रचलित, तालमी (१५० ई०)का ज्योतिष भूकेन्द्रताको कायम रखनेकेलिए ग्रहोंकी




चित्र १

कक्षाओंको पृथिवीके गिर्द घूमनेवाली दूसरी कक्षाएं मानता रहा (चित्र १) और भारतमें तो आज भी पंचांगोंमें आर्यभट्टकी जगह वराहमिहिर, ब्रह्मगुप्त, भास्कराचार्यके भूकेन्द्रक ज्योतिषका बोलबाला है।

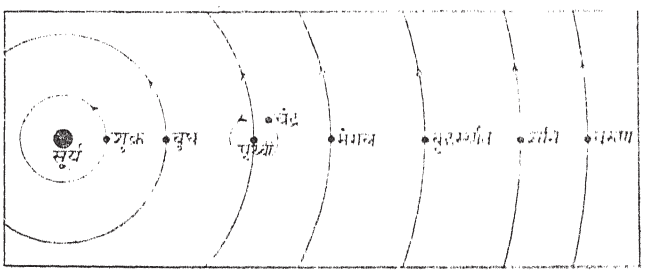
सोलहवीं सदीमें यूरोपमें विचार स्वातन्त्र्य की लहर आरंभ हुई। उस समय ग्रालैंडके ज्योतिषी कोपरनिक्स[1] (१४७३-१५४३ ई०)ने पुराने यूनानी ज्योतिषियोंकी भूभ्रमण-संबंधी युक्तियोंको गणित और तत्कालीन मोटी वेध-प्रक्रियासे परखा। और मालूम हुआ, कि भूभ्रमण मान लेनेपर ग्रहोंकी गति और कक्षाएं अधिक सरल हो जाती हैं, और तालमीकी कितनी ही विलक्षण कल्पनाओंकी आवश्यकता नहीं रह जाती। तो भी उसकी तथा उसके पृष्टिकर्त्ता केप्लरकी बातोंपर पूरा विश्वास तबतक नहीं हुआ, जबतक कि गेलेलियो (१५६४-१६४२ ई०)ने १६१२में दूरबीनका आविष्कार कर आंखोंके प्रत्यक्ष करनेकी शक्तिको कई गुना

[1] Copernicus.



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

बढ़ा बुध और शुक्रके पिंडोंके कलासे घटते-बढ़ते आकारसे साबित नहीं कर दिया कि वह कोपरनिकस्‌के सिद्धांतके अनुसार पृथिवीकक्षा और सूर्यके बीचमें घूम रहे हैं। बृहस्पतिके किनारे घूमनेवाले चार उपग्रहोंको दिखला कर उसने उस बातकी और पुष्टि की। इस प्रकार १५८३ ई०में उठाई कल्पनाको ६९ वर्ष बाद दूरबीनके प्रत्यक्षने ठोस सत्यका रूप दिया। और तालमीके ग्रह-समुदायकी पेचीदा कक्षाओंकी जगह हमें आजके सौर-परिवारकी सीधी सादी कक्षाएं (चित्र २) मिलीं। इन्हें देखकर आर्य-भट्टके विरोधियोंपर आश्चर्य जरूर होगा; किन्तु हमें याद रखना चाहिए कि दूरबीनके बिना सूर्यकेन्द्रक ज्योतिषका पल्ला भारी नहीं हो सकता था।




चित्र २

## १. आकार और विस्तार

भूमध्य-रेखापर पृथ्वीके भीतरसे यदि एक तीली आर-पार की जावे तो वह ७९१३ मील होगी। यदि भूमध्य रेखापर सूत लपेटा जाये, तो एक फेरेकेलिए २४,९०२ मील सूतकी जरूरत होगी, किन्तु उत्तर-दक्खिन —अर्थात् उत्तरी ध्रुवसे दक्खिनी ध्रुव तक बेधी गई तीली भूमध्यकी अपेक्षा १७ मील कम होगी। इससे मालूम होगा, कि पृथिवीका आकार पूर्णतया गोल नहीं है, दोनों सिरोंपर वह नारंगीकी भाँति—किंतु उससे बहुत कम—चिपटी है। इसका कारण है, आरंभमें पृथिवीका तरल होना, और

(भूमध्यपर) १०४०½ मील प्रतिघंटेके जबर्दस्त वेगसे अपनी धुरीपर घूमना। आज भी इस वेगके कारण ध्रुवोंकी अपेक्षा भूमध्य-रेखापर १३½ मील अधिक ऊँची जलराशि खड़ी है। पृथिवीका कुल क्षेत्रफल[1] १९,६९,४०,००० वर्गमील है, जिसमें एक-चौथाई स्थल-भाग ५,७२,५५,००० वर्गमील, और ¾ जल-भाग (समुद्र) १३,९६,८५,००० वर्गमील है।

## २. पृथिवीका गर्भ

सीधे तौरसे पृथिवीके भीतर हम बहुत दूर तक नहीं घुस सके हैं। गहरीसे-गहरी खान—मारोवेल्हो (ब्राज़ील) सिर्फ ६४२६ फीट (प्रायः सवा मील) है। यह दूरी पृथिवीके केन्द्र तककी दूरी (३९५६½ मील)के सामने नगण्य सी है। हर दो सौ फीटपर १ डिग्री (फार्नहाइट) गरमी बढ़ती जाती है, इसलिए रास्ता खुला होनेपर भी हम पृथिवीके नीचे अधिक दूर तक उतर नहीं सकते। पृथिवीकी भीतरी अवस्थाको जाननेकेलिए भूमापक-यंत्र—सीसमोग्राफ—उसी तरह हमारा भारी सहायक हुआ है, जिसतरह प्रकाशकिरणोंके पहुँचनेमें हजारों-लाखों वर्षों लगनेवाली दूरी-के तारोंकी जानकारीकेलिए स्पेक्ट्रास्कोप (रश्मिवर्णदर्शक)। भूकम्पकी लहरें पृथिवीके निचले गर्भमें ३६० मील प्रतिघंटेकी चालसे दौड़ती हैं,

---

[1] भारतीय ज्योतिषियोंने पृथिवीका माप (योजनोंमें) इस प्रकार दिया है—

| | व्यास | परिधि | क्षेत्रफल |
|---|---|---|---|
| आर्यभट्ट (४५० ई०) .. | १,०५६ | ८,००० | |
| ब्रह्मगुप्त .. .. | १,५८१ | ६,५२२ | |
| आर्यभट्ट (द्वितीय) .. | २,१०९ | ६,६२५ | १,३९,७१,८४९ |
| भास्कराचार्य .. .. | १५८१$\frac{1}{11}$ | ४,९६७ | ७८,५३,०३४ |

५ मीलका योजन माननेपर भास्कराचार्यकी गणना आजकी नापके अधिक समीप पहुँचती है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

किन्तु ऊपरी स्तरमें उनकी गति १२० मील प्रतिघंटा है, जिससे मालूम होता है कि गर्भकी घनता अधिक है। एक स्तरमें लहरोंकी गति एकसी होती है; जिससे यह भी सिद्ध होता है, कि एक गहराईमें पृथिवी उन्हीं तत्त्वोंकी बनी है।

ग्रहों और चन्द्रमापर पृथिवीके आकर्षणके प्रभाव तथा दूसरे तरीकोंसे पता लगा है, कि पृथिवीकी घनता पानीसे साढ़े पाँच गुना—अर्थात् कांचसे ज्यादा किन्तु फौलादसे कम है। यह घनता पृथिवीके सभी स्तरोंमें एक-सी नहीं है। (१) केन्द्रके पास सबसे भीतरी गर्भ—जो २२०० मील व्यासका है—सबसे अधिक घना अर्थात् जलसे ५½ गुना है, और लोहा-निकल धातुका बना है। (२) इसके ऊपर १७०० मील मोटी खोल बसाल्ट[१]-चट्टानोंकी है, जिसकी घनता जलसे तिगुनी है। (३) उसके ऊपर तीस मील मोटी खोल चट्टानों-पत्थरोंकी है, जो जलसे पौने तीन गुना (२.७) घनी है। इसी खोलके ऊपर महाद्वीप बसे हुए हैं। सबसे भीतरवाला लोह-निकलमय गर्भ सूर्यसे निकले वाष्पीय पिंडका वह भाग है, जो भारीपनके कारण भीतर बैठ गया, बसाल्ट उसी वक्तका हलका भाग है। दो अरब वर्षोंकी हवा, धूप और वर्षाकी टक्करों, तथा ज्वाला-मुखियों द्वारा गर्भसे बाहर निकाले बाल, राख, लावा, आदिसे ऊपरी चट्टानोंवाला स्तर बना।

भूगर्भ-शास्त्री ऊपरी स्तरके पाषाणोंको तीन श्रेणियोंमें विभाजित करते हैं—**स्तरीय** (तहपर तह जमे), **आग्नेय** और **रूपान्तरित**।

**(१) स्तरीय पाषाण**—धूप, हवा, पानीके घर्षणसे निकले रजकण (=धूलि) पानीमें घुल पंकके रूपमें तहपर तह जम गया; वही ये स्तरीय पाषाण हैं। पृथिवीका तापमान जब जीवनके अनुकूल हो गया, तथा खाद्य सामग्री आ मौजूद हुई, तो इन्हीं स्तरोंपर आजसे करोड़ों वर्षों पूर्व आदिम वनस्पति और प्राणधारी उत्पन्न हुए। विकसित होते-होते विशाल-

---

[१] Basalt.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

काय वृक्ष बन गए, फिर वृक्ष गिरते गए। हवा, वर्षा और नदियोंने मिट्टीके नीचे उन्हें दबा दिया। इन्हींसे आज हम पत्थरके कोयलेके रूपमें पा रहे हैं। पत्थरका कोयला प्रायः शुद्ध कार्बन है।

(२-३) **आग्नेय और रूपान्तरित चट्टानें**—ये चट्टानें भूगर्भके निचले दोनों स्तरोंसे ज्वालामुखियों द्वारा फेंके अंश हैं। लोहा, सोना आदि सभी उपयोगी धातुएँ इन्हीं चट्टानोंमें मिलती हैं। इन्हीं चट्टानोंके भरोंसे कोलारकी सोनेकी खानें, जमशेदपुरका लोहेका कारखाना आबाद है।

## ३. पृथिवीका भार

कुछ टन सीसेपर पृथिवीका आकर्षण कितनी मात्रामें होता है, और उतनी आकर्षण मात्राकेलिए भार कितना होना चाहिए—इस तरीकेसे पृथिवीका वज़न $६०६७ \times १०^{१८}$ टन या प्रायः १७० लाख-लाख-खरब (१७० हज़ार शंख) मन मालूम हुआ है।

## ४. वायुमंडल

जलचर और थलचर ही पृथिवीके सहारे और उसके आकर्षणसे बधे हुए नहीं हैं, बल्कि पृथिवीकी चारों ओर दो सौ[१] मीलके क़रीब मोटी हवाकी खोल (वायुमंडल) भी उससे बँधी हुई है। वायुमंडलके सहारे पक्षी और हवाई जहाज़ उड़ते हैं। हवामें भी भार है। वह समुद्र-तलपर अधिक घनी और ऊपर क्रमशः हलकी होती जाती है। समुद्रतलपर वायुकी जो घनता है, वह दस मीलकी ऊँचाईपर दशांश, और सौ मीलपर दस अरब में एक हिस्सा रह जाती है। उसका दबाव जहाँ समुद्रतलपर बरामीटरसे ७६० है, वहाँ ७२ हज़ार फ़ीटपर वह सिर्फ़ तीस रह जाता

---

[१] भास्कराचार्यने "सिद्धान्त-शिरोमणि"में १२ योजन (=६० मील) कहा है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

है। हवाके इसी हलकेपनके कारण ही ऊँचे पहाड़ोंपर जल्दी-जल्दी श्वास लेनेकी ज़रूरत पड़ती है। हवाके हलकेपनके साथ जैसे बरामीटर गिरता जाता है, वैसे ही पानीके उबलनेका मान भी कम होता जाता है। उदाहरणार्थ जहाँ समुद्रतलपर पानीके उबलनेके लिए १००° सेंटीग्रेड (२१२° फार्नहाइट) गर्मीकी ज़रूरत है, वहाँ २९ हज़ार फ़ीट ऊपर यूरेस्ट पर्वतपर ७४° सें० तथा ७२ हज़ार फ़ीटपर २९° सें० में पानी उबलने लगता है।

भौतिकतत्त्व ठोस, तरल और गैस (हवा) इन तीन रूपोंमें मिलते हैं। हवा भी इन्हीं आक्सिजन[1] नाइट्रोजन[2], कार्बन अर्गोन, क्रिप्टोन, जलीय (=हाइड्रोजन$_2$+आक्सिजन) वाष्प तथा कुछ और तत्त्वों—से बनी है। पृथिवीसे नौ मीलकी ऊँचाई तक पाँच भागमें प्रायः चार भाग ($\frac{4}{5}$) नाइट्रोजन (परमाणुभार १४) और एक भाग आक्सिजन (परमाणुभार १६) हैं। आक्सिजन भारी है, इसलिए पृथिवीके पास ही वह ज़्यादा मिलता है। आगे ऊँचाईके साथ आक्सिजन घटता और नाइट्रोजन बढ़ जाता है और तीस मीलपर नाइट्रोजनका परिमाण आक्सिजनसे आठ गुना ज़्यादा हो जाता है। हाइड्रोजन सबसे हलका अर्थात् सिर्फ़ दो परमाणुभारका तत्त्व है, वह हवाके ऊपरी तलोंमें रहता है; ७० मीलकी ऊँचाईपर तो वायुमंडलमें आक्सिजन और नाइट्रोजन लुप्त हो सिर्फ़ हाइड्रोजन रह जाता है।

तत्त्वोंके भारी-हलकेपन तथा उनपर पृथिवीके आकर्षणका प्रभाव हवाको एकरस नहीं रहने देता। यदि वायुमंडल एकरस होता, तो वह २०० मील ऊँचा होनेकी जगह सिर्फ़ ५ मीलहीका रह जाता। रातको पृथिवीकी तरफ़ टूटकर गिरनेवाले 'तारे' या उल्काएँ हमें वायुमंडलकी ऊँचाईका पता लगा है। वायुरहित आकाशमें यात्रा करते वक्त वह दिखलाई नहीं पड़ता, किन्तु वायुमंडलमें घुसते ही उसके घर्षणसे उल्का जल

---

[1] Oxygen. [2] Nitrogen. [3] Hydrogen.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

उठता है। एक जलते उल्काका किन्हीं दो स्थानोंसे वेध लेनेपर उसकी ऊँचाई त्रिभुजके हिसाबसे निकाली जा सकती है।

पानीसे भाप और भापसे बादल बनता है, यह हम जानते हैं। यह बादल भी वायुमंडलमें ही बनता, तथा उसीमें तैरता एक जगहसे दूसरी जगह जाता और बरसता है। नज़दीकवाले बादल ही बरसनेवाले होते हैं—

"बरषहिं जलद भूमि नियराये।" (तुलसीदास)

भिन्न-भिन्न प्रकारके बादलोंकी ऊँचाई निम्न प्रकार है (चित्र ४, ५)—

| | | |
|---|---|---|
| क्युमुलो-निम्बस्[१] | बिजलीकी कड़कंवाला | ५,००० फुट |
| क्युमुलस्[२] | बहुत हलका | १२,००० फुट |
| सिरो-क्युम्यूलस् | | २०,००० फुट |
| | (आगे स्थानीय आँधियाँ नहीं) | |
| सिरो-स्ट्रेटस्[४] | | २२,००० फुट |
| सिरस्[५] | | ३०,००० फुट |

१२ हज़ार फ़ुटसे ऊपर बादल कम और वज़नमें हलके होते हैं। ये हवाई जहाजोंकी उड़ानमें बाधा नहीं डालते। २० हजार फुटके ऊपर आँधियोंका प्रवेश नहीं, इसलिए तरंगरहित शान्त समुद्रमें जिस तरह जहाजको चलनेमें दिक़्क़त नहीं होती, उसी तरह इस ऊँचाईपर विमान निश्चल भावसे उड़ सकते हैं। ३५ हज़ार फ़ुटसे ऊपर न बादलका विरोध, न तूफ़ानका भय है। इसीको स्ट्रेटोस्फेयर प्रशांत-वायुमंडल कहते हैं। यह आगे ५२ हज़ार फ़ुट[६] तक फैला हुआ है। तूफ़ानी समुद्रको छोड़ यदि शान्त समुद्रके रास्ते अपने अभीष्ट स्थानपर पहुँचनेका मौक़ा हो, तो कौन

---

[१] Cumulo-nimbus [२] Cumulus. [३] Cirro-Cumulus [४] Cirro-Stratus. [५] Cirrus

[६] **शीतलताकी भाँति प्रशान्त-वायुमंडल भी सभी स्थानोंपर एकसा नहीं है। इग्लैंडमें वह प्रायः ७ मील पर है, और दूसरे भूभागोंमें साढ़े पाँचसे आठ मीलकी ऊँचाई पर।**

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

मल्लाह उसे अपनानेको तैयार न होगा ? यही वजह है, आजकल 'प्रशांत-वायु-मंडलमें उड़ान' करनेका बहुत प्रयत्न किया जा रहा है। हालमें (१९४१के मध्यमें) कितने ही जर्मन बमवर्षक निम्न प्रशान्त-वायुमंडलमें उड़े हैं। उन्होंने अंग्रेजी सर्चलाइटों और विमान-विध्वंसक तोपोंसे बचनेकेलिए ऐसा किया। आकाशके इस भागमें उड़नेवाले विमानोंकी चालके बारेमें बड़ी लंबी-चौड़ी बातें कही जाती हैं, किन्तु वह ३६ हजार फीटसे ऊपर साढ़े पाँच सौ मील प्रतिघंटे तक ही पहुँच सकती है, और यह कम नहीं है। समुद्रतलकी वायुमें शब्द ७७० मील प्रतिघंटे की चालसे चलता है, आगे उसकी चाल अपने आधारके हलके होनेसे ३६ हजार फुटपर घटकर ६६० मील प्रतिघंटे रह जाती है, और यही चाल आगे एकसी बनी रहती है। हवा शान्त होकर यद्यपि इस ऊँचाईपर विमानोंको मदद पहुँचाती है, किन्तु साथ ही हलकेपनके कारण वहाँ दूसरी कठिनाइयाँ उठ खड़ी होती हैं। स्थान अत्यन्त शीतल, आक्सिजनका अभाव, और दबावके कम होनेके कारण धातुओंकी उपयोगितामें अन्तर और कम तापमानके कारण बहाँ उत्पन्न अधिक गर्मीको काबूमें रखनेकी दिक्कतें—ये बाधायें हवाबाजोंकेलिए आसान नहीं हैं।

ऊपरी हवामें उड़नेका इधर काफी प्रयत्न हो रहा है। सबसे ऊँची वैमानिक उड़ान ४७,३५० फुटकी है, जिसे दोनाती ने १९३४ में सफलतापूर्वक किया। इससे ऊपर गुब्बारे ही उड़ सके हैं। जिनमें सोवियत् उड़ाका प्रोकोफ़ियेफ़ (१९३३ ई०) ६२,३२० फुट और अमेरिकन स्टीवेन्स (१९३५ ई०) ७२,३९५ फुट तक पहुँचे थे।

आकाशका रंग वायुमंडलके कारण है। वायुके भीतर उड़नेवाले सूक्ष्म रजकणोंके कारण वह नीला मालूम होता है। ऐसे सूक्ष्म कणोंवाले वायु-मंडलसे जब सूर्यका प्रकाश गुजरता है, तो वे कण प्रकाश किरणोंको अगल बगलमें बिखेर देते हैं। भिन्न-भिन्न रंगकी किरणोंकी तरंगोंकी लंबाई (तरंग-लम्बान) अलग-अलग होती है, यह हम आगे बतलायेंगे। लाल किरणोंकी तरंग लम्बान अधिक है, इसलिए वह कम बिखरती है, और नीली किरणें अपने कम तरंग-लम्बानके कारण सबसे ज्यादा

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM

बिखरती हैं, जिससे हमें रजकणों द्वारा प्रतिफलित किया प्रकाश या 'आकाशका रंग' नीला मालूम होता है। वायुमंडलमें मोटे रजकण जितने ही कम हों, आकाश उतना ही अधिक नीला दिखाई पड़ेगा। जहाँ दूसरी किरणें खो गई रहती हैं, वहाँ लाल किरणें अपनी तरंग-लम्बाईके अधिक होने तथा शाम-सवेरे तिरछे आनेके कारण अधिक मोटे वायुमंडलके कणोंसे बचकर हमारे पास पहुँचती और लौटती हैं जिससे पृथिवी और उसके पासके वायुमंडलपर उनके प्रतिफलित होनेसे हमें उषा और गोधूलिकी लाली दिखाई पड़ती है।[1] यदि वायुमंडल न होता, तो उषा और सन्ध्याकी अरुणिमाके सुनहरे दृश्यका आनन्द हमें न मिलता। साथ ही सूर्यके डूब जानेपर भी कुछ देर तक वायुकणों द्वारा प्रतिफलित हो जो रोशनी हमें मिलती है, वह न मिलती, और सूर्यास्तके साथ ही पृथिवीपर अंधेरा-घुप्प छा जाता। वायु-मंडलकी ऊँचाईके अनुसार उसमें लटकते अणुओंकी कमी होती है, इसीके कारण भिन्न-भिन्न ऊँचाईके 'आकाशीय' रंगमें अन्तर होता है। २५ हजार फुटकी ऊँचाईपर आकाश समुद्री जलराशि-सा गाढ़ा नीला होता है, और ७० हजार फीटपर घना सलेटी (चित्र ३)।

## ५. गति और कक्षा

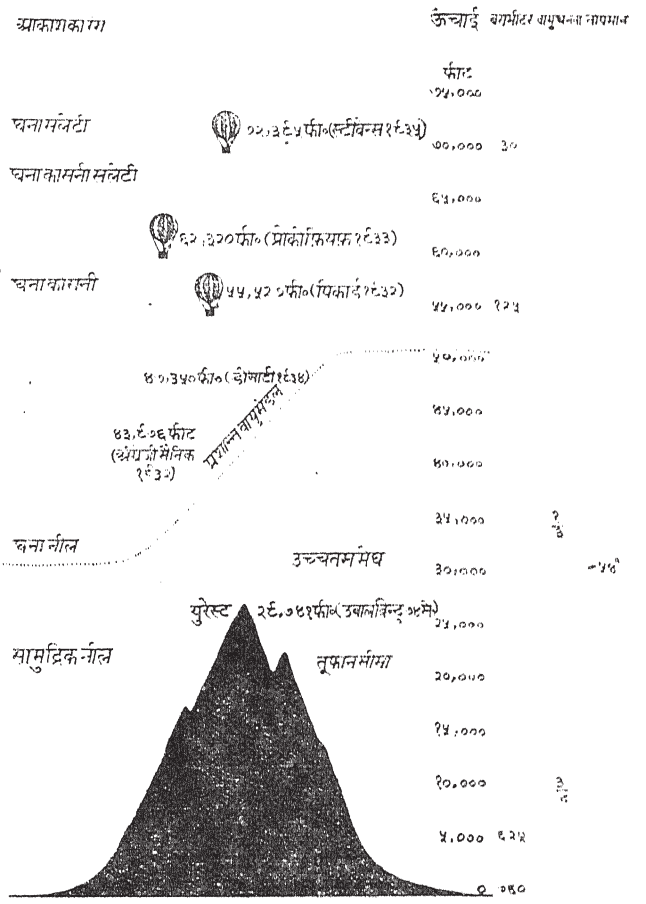
आरम्भसे अभी चार सौ वर्ष पहिले तक शिक्षित वर्ग भी सूर्य और तारों को ही चलता मानता था। यह विश्वास कितना घर कर गया था, यह संस्कृत-में पृथिवीके 'अचला' नामसे ही प्रकट होता है। आज हमको भूमिके चलनेकी बात स्वयंसिद्धसी मालूम होती है, किन्तु अब बाईस सौ वर्ष पहिले

---

[1] श्रीपतिने इसके बारेमें लिखा है—

"भूम्युत्थितै रजोधूमैर्दिगन्तव्योम्नि संस्थितैः।
सूर्यात्पकिरणैर्मिश्रै रारुण्यमवभासते॥
विरलावयवं वस्तु यद् दृष्टेर्व्यवधायकम्।
तेनाभ्रमरुणोद्भूतं दृश्यते शक्रचापवत्॥"

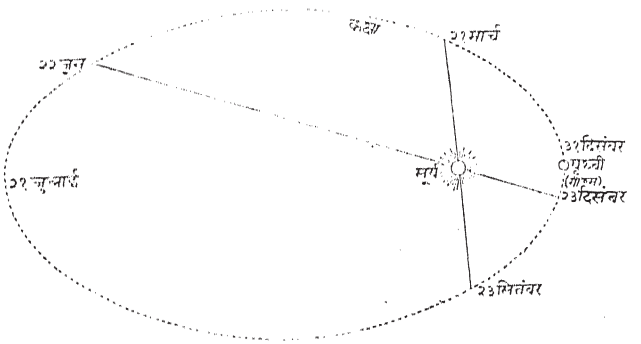
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:07 PM




**चित्र ३**

हेराक्लिद् (ई० पू० ३८८-३१५) ने पृथिवीको 'चला' कहा, तो उसका परिहास उड़ाया गया।

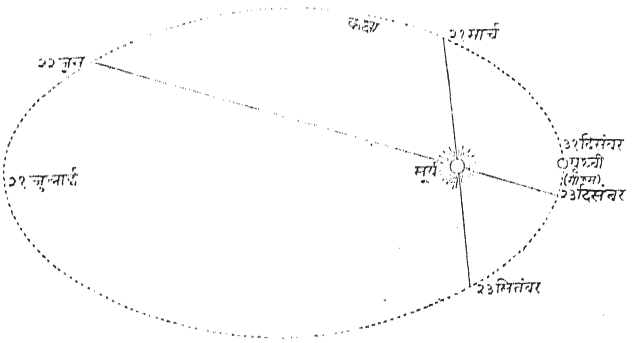
पृथिवी चलती है, और वह चाल साधारण नहीं है। तेज़ आदमी चार-पाँच मील प्रति घंटेकी चालसे मंज़िल तै करता है, और एक्के ताँगे १०-१२ मील तक, साधारणतया मोटरकार ३०-३५ मील प्रति-घंटे चलती है, यही चाल रेलकी सवारी गाड़ियोंकी है। बंबई मेल जैसी ट्रेनें भी ६० मील प्रतिघंटेसे ज़्यादा नहीं चलतीं, अगस्त १९३९ में जान काब (अमेरिका)ने ३६३·८५ मील प्रतिघंटाकी चालसे मोटर-दौड़में विजय पाई। मनुष्यकी सबसे तेज़ सवारी विमानके ४०० मील प्रतिघंटे चलनेपर उसे बहुत ही तेज कहा जाता है। फ़िटज् बेन्डल (जर्मनी)ने विमानोंकी उड़ानमें ४६९·०१ मील प्रतिघंटाकी चालसे बाज़ी मारी। एक अंग्रेजी सैनिक विमान (फरवरी १९३९) ५०४ मील प्रतिघंटा उड़ सका है। किन्तु पृथिवीकी गति इन सबसे तेज है। वह दुनियाकी सबसे तेज चलनेवाली डाकगाड़ीसे १२०० गुना तेज चल रही है। वह अपनी साठ करोड़ मीलकी कक्षापर ३० किलोमीतर (=१८ मील) प्रतिसेकंड या प्रायः ६५ हज़ार मील प्रतिघंटेकी चालसे सरपट मार रही है। उसकी यह कक्षा या धावनपथ (चित्र ४) गोल नहीं अंडाकार है, और उसका मध्यम व्यास १८ करोड़ ६० मील है। इस सारी कक्षाको




चित्र ४

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM

पृथिवी चलती है, और वह चाल साधारण नहीं है। तेज़ आदमी चार-पाँच मील प्रति घंटेकी चालसे मंज़िल तै करता है, और एक्के ताँगे १०-१२ मील तक, साधारणतया मोटरकार ३०-३५ मील प्रति-घंटे चलती है, यही चाल रेलकी सवारी गाड़ियोंकी है। बंबई मेल जैसी ट्रेनें भी ६० मील प्रतिघंटेसे ज़्यादा नहीं चलतीं, अगस्त १९३९ में जान काब (अमेरिका) ने ३६३·८५ मील प्रतिघंटाकी चालसे मोटर-दौड़में विजय पाई। मनुष्यकी सबसे तेज़ सवारी विमानके ४०० मील प्रतिघंटे चलनेपर उसे बहुत ही तेज कहा जाता है। फ्रिटज् बेन्डल (जर्मनी) ने विमानोंकी उड़ानमें ४६९·०१ मील प्रतिघंटाकी चालसे बाज़ी मारी। एक अंग्रेजी सैनिक विमान (फरवरी १९३९) ५०४ मील प्रतिघंटा उड़ सका है। किन्तु पृथिवीकी गति इन सबसे तेज है। वह दुनियाकी सबसे तेज चलनेवाली डाकगाड़ीसे १२०० गुना तेज चल रही है। वह अपनी साठ करोड़ मीलकी कक्षापर ३० किलोमीतर (=१८ मील) प्रतिसेकंड या प्रायः ६५ हज़ार मील प्रतिघंटेकी चालसे सरपट मार रही है। उसकी यह कक्षा या धावनपथ (चित्र ४) गोल नहीं अंडाकार है, और उसका मध्यम व्यास १८ करोड़ ६० मील है। इस सारी कक्षाको




चित्र ४

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM

पृथिवी ३६५$\frac{१}{४}$ दिनोंमें घूमती है। कक्षापर वह सीधे नहीं घूमती। उसका यह घूमना लट्टूकी तरह अपनी धुरीपर घूमनेके साथ-साथ होता है। धुरीपर का घूमना भी १०४०$\frac{१}{२}$ मील प्रतिघंटे (भूमध्यपर) हो रहा है, और अपने एक-एक चक्करकेलिए उसे चौबीस घंटे फिरकना पड़ता है। यह फिरकना यद्यपि पच्छिमसे पूरबकी ओर होता है, किन्तु अपनी गतिका न ख्याल कर हम इसे पूरबसे पच्छिमकी ओर सूर्यका चलना समझते हैं। इस चक्करमें पृथिवीका जितना भाग सूर्यके सामने रहता है, उसे दिन कहा जाता है, और जो आड़में उसे रात। यदि पृथिवी दोनों ध्रुवोंसे पार होने-वाली तीली या धुरीपर घूमती तो रात-दिन बराबर होते, और ऋतुओंका भेद नहीं दिखाई पड़ता। किन्तु पृथिवीकी धुरी ध्रुवोंसे हटकर कुछ तिरछी है, इसीलिए भूमध्यपर जहाँ दिन-रात बराबर, तथा साल भर एक ही मौसिम रहता है, वहाँ निम्न अक्षांशोंमें दिन रातके घंटे इस प्रकार होते हैं—

| अक्षांश | दीर्घतम दिन | | ह्रस्वतम दिन | |
|---|---|---|---|---|
| | घंटा | मिनट | घंटा | मिनट |
| ० (भूमध्य) | १२ | ० | १२ | ० |
| ५ | १२ | १७ | ११ | ४३ |
| १० | १२ | ३५ | ११ | २५ |
| १५ | १२ | ५३ | ११ | ७ |
| २० | १३ | १३ | १० | ४७ |
| २५ | १३ | ३४ | १० | २६ |
| ३० | १३ | ५६ | १० | ४ |
| ३५ | १४ | २२ | ९ | ३८ |
| ४० | १४ | ५१ | ९ | ९ |
| ४५ | १५ | २६ | ८ | ३४ |
| ५० | १६ | ९ | ७ | ५१ |
| ५५ | १७ | ७ | ६ | ५३ |
| ६० | १८ | ३० | ५ | ३० |
| ६५ | २१ | ९ | २ | ५१ |
| ६६° ३३′ | २४ | ० | ० | ० |

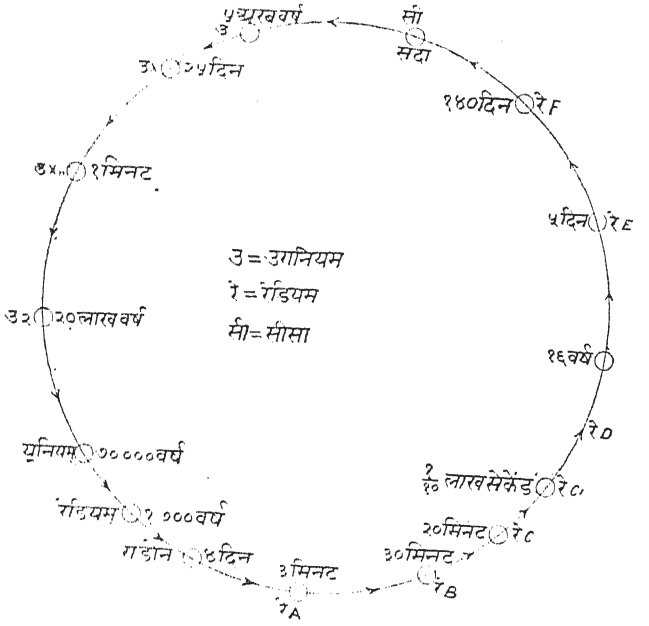
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM

ज्यादासे-ज्यादा हम यही कह सकते हैं, कि पृथिवीके समुद्रोंकी आयु कमसे कम १० करोड़ वर्ष है।

पृथिवीकी आयु जाननेका दूसरा ढंग चट्टानोंके कालका पता लगाना है। प्रतिवर्ष मिट्टीकी कितनी मोटी तह जमती है, इस प्रश्नका उत्तर सभी जगहोंकेलिए एकसा नहीं। नील और गंगाके कछारमें वह ज़्यादा है। पटनामें चन्द्रगुप्त मौर्यके समयका तल १२-१३ फुट नीचे है, अर्थात् वहां हर हजारवें वर्ष ५ फुट मिट्टीकी तह जमी है। मिट्टीके और दबनेपर पत्थर कितने समयमें कितना मोटा बनता है, यह भी जाननेकी चीज है। इंग्लैंड और उत्तरी अमेरिकामें ४ हजार वर्षोंमें १ फुट मोटी चट्टान जमनेका हिसाब लगाया गया है। भूगर्भकी चट्टानें ५,२९,००० फुट या सौ मीलसे कुछ अधिक मोटी हैं; जिसके जमनेकेलिए दो अरबसे कुछ अधिक साल लगे होंगे।

तीसरा तरीका ज्यादा बारीक और विश्वसनीय है। वर्तमान शताब्दीके आरम्भमें कुरी-दम्पतीने रेडियमका पता लगाया, और रदरफोर्ड तथा सोडीने परमाणुओंके स्वतः तितर-बितर होनेको सिद्ध किया। रेडियो-क्रियावाले तत्त्व—रेडियम, उरानियम्, थोरियम् या अक्टीनियम्—अकारण ही टूटते, और दूसरे तत्त्वोंके रूपमें बदलते रहते हैं (चित्र ५)। यह विनाशकी गति बिलकुल स्वाभाविक है। इसपर देश-कालकी किसी खास परिस्थितिका कोई प्रभाव नहीं। उरानियम् ध्वस्त होते वक्त अपने बीचके नाभिकणको हेलियम् तत्त्वमें बदल देता है, और उसके ध्वंससे सीसा पैदा होता है। आदिमें पृथिवीकी पपड़ीमें सभी तत्त्व रहे होंगे, जिनमें उरानियम् भी रहा होगा। तबसे उरानियमके परमाणु बराबर सीसे और हेलियम् गैसके रूपमें परिणत होते रहे हैं। भिन्न-भिन्न चट्टानोंमें रेडियम् और सीसेका अनुपात क्या है यह मालूम किया जा सकता है, और उससे कालका पता लगाया जा सकता है। यद्यपि चट्टानका सभी सीसा उरानियमसे नहीं बना है, किन्तु उरानियमसे बना सीसा अपनी विशेषता रखता है, और हम अपने हिसाबमें ऐसे ही सीसेको ले सकते हैं। हेलियम् और सीसा दोनोंके हिसाबसे

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM




चित्र ५

पृथिवीकी आयु दो अरब वर्ष मालूम होती है। इस प्रक्रियासे दूसरी चट्टानोंकी उम्रका भी पता लगा है, जिसे हमने चित्र ५ में दिया है।

**(पृथिवीकी उत्पत्ति)**—पृथिवीके पिंडकी बनावट और उसकी आयुके बारेमें हम कह चुके। यहाँ पृथ्वीके उद्गमके बारेमें भी कुछ कहना ज़रूरी है। वैज्ञानिकोंका मत है, कि पृथ्वी सूर्यसे निकली है। दो अरब वर्ष पहिले कोई तारा सूर्य-पिंडके पासमे गुजरा जिसके आकर्षणसे सूर्यके गैसीय पिंडका एक भाग खिंचकर सिगार या गिल्लीकी शकलमें निकल पड़ा, और खिंचावके वेगके साथ टूटकर अलग हो गया। यह सिगार फिर कई

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM

टुकड़ोंमें बँट गया और हर एक टुकड़ा—गैसका गोल पिंड—अपने उद्गम-पिंड सूर्यके गिर्द घूमने लगा। यही पिंड ग्रह हुए, जिनमें हमारी पृथिवी भी एक है, और सिगारका तीसरा टुकड़ा होनेसे वह सूर्यसे तीसरा पिंड है। इस बातकी पुष्टि इससे भी होती है, कि सूर्यके ग्रह उक्त सिगारके आकार हीकी भाँति दोनों छोरोंपर कम और बीचमें ज्यादा मोटे हैं। मंगल और बृहस्पतिके बीचका पिंड टूटकर हजारसे अधिक छोटे-छोटे क्षुद्र ग्रहों "शिशुग्रहों"[1]में बँट गया है, जिनमें **एरोस** सूर्यकी दूरी जानने तथा उसके द्वारा तारों और विश्वकी दूरी नापनेमें बड़ा सहायक सिद्ध हुआ है।

आरम्भमें जो पृथिवी-पिंड सूर्यसे अलग हुआ, वह गैस या वाष्पकी अवस्थामें था। लेकिन उसे तरल अवस्थामें आने में ५ हजार वर्षसे ज्यादा न लगा। तरलसे ठोस बननेमें १० हजार वर्ष और लगे। इस प्रकार आदिके १५ हजार वर्षोंको छोड़ प्रायः जन्महीसे पृथिवी ठोस है। भूतल की उस आरम्भिक अवस्थाका वर्णन प्रोफ़ेसर टाम्सनके शब्दोंमें—

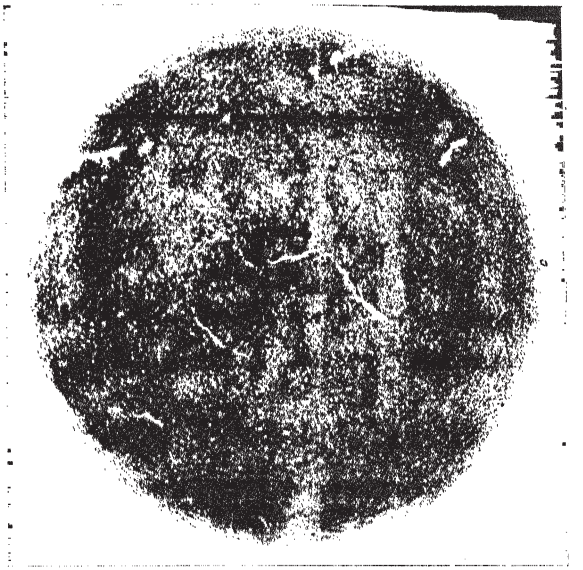
"चारों ओर दिगन्तव्यापी तपती मरुभूमि है। उसपर गाढ़ा धुआँ फैला हुआ है। बालूके टीलोंको छोड़ वहाँ कोई दूसरा दृश्य नहीं। जहाँ-तहाँ दरारोंसे पिघली चट्टानें, मोटे दानेके अलकतरे (टार) सी, निकलकर फैल रही है। ठंडी होनेके साथ वह कड़ी होती तथा टूटती जा रही हैं, और नीचेसे पपड़ियाँ निकलती आ रही हैं। वहाँ न दिनको सूर्य और न रातको चन्द्रमाका दर्शन होता है। आकाश बादलोंकी एक मोटी तहसे ढँका हुआ है। इन बादलोंके नीचे श्वास लेनेकेलिए अयोग्य धूल-मिली घनी हवा है, जिसमें कार्बन द्वि-आक्सिड[2], भाप और अधिकतर नाइट्रोजन मिले हुए हैं। आज हमें प्राण देनेवाला आक्सिजन हवाका $\frac{1}{5}$ भाग है, उस वक्तकी वायुमें वह लेशमात्र था।"

इसके बाद प्राणि, वनस्पति और मनुष्य पृथिवीपर कैसे पैदा हुए, इसे हम आगे बतलायेंगे।

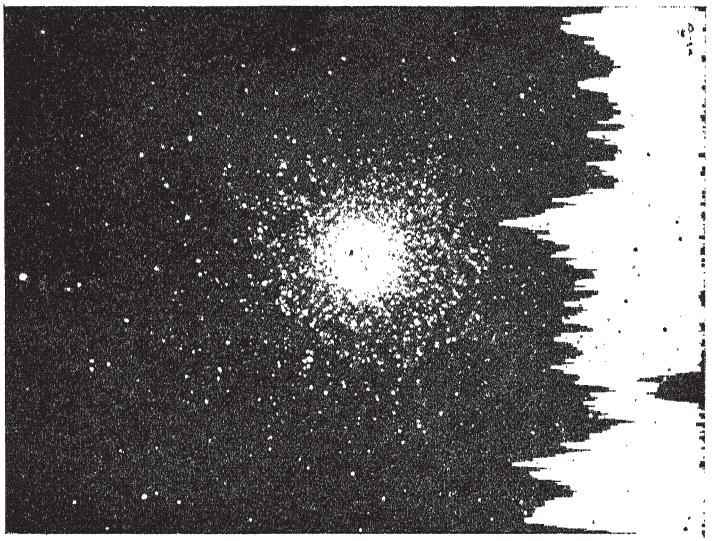
---

[1] Astroids. [2] Carbon dioxide.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM



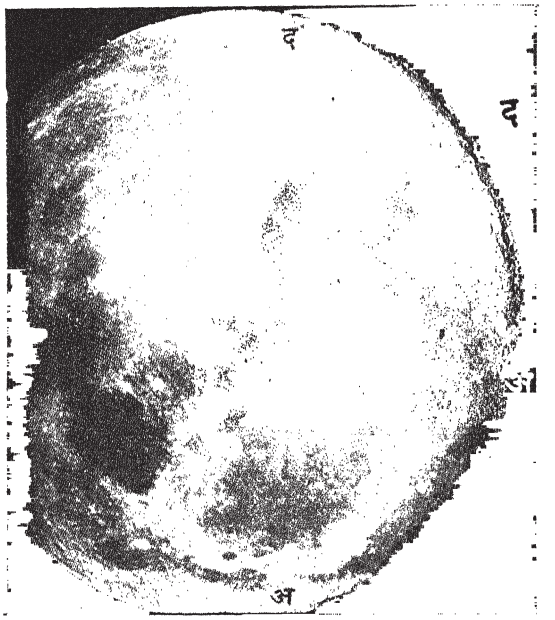
फोटो चित्र १ (सूर्य, पृष्ठ १६ )



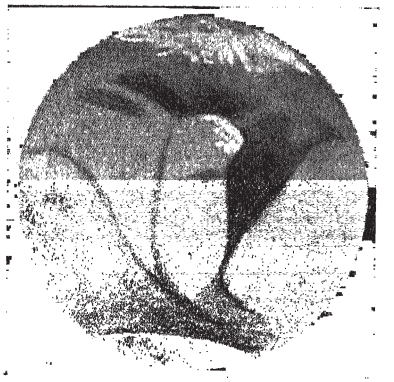
फोटो चित्र २ (हरकुल, पृष्ठ २४)



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM




फोटो चित्र ३ (चंद्रमा, पृ० २४)



फोटो चित्र ४ (मंगल, पृ० २७)

II

## § २. सूर्य

### १. दूरी

सूर्य पृथिवीका ही जन्मदाता नहीं, पृथिवीकी सन्तानें—उसके प्राणी, वनस्पति—सूर्यकी किरणोंके सहारे ही जीते हैं, उसीके प्रकाश और तापसे दिन-रात, जाड़ा-बरसात, हिम-वर्षा होती है। सूर्यकी किरणें न हों, तो पृथिवीका तापमान इतना गिर जाय कि सभी तरल चीजें जमकर बर्फ हो जावें; यही नहीं बल्कि आँखोंसे न दिखाई देनेवाले अणुओंके भीतरकी भी गति बंद हो जावे, और असली अर्थमें दुनिया मृतक निस्तब्ध हो जावे।

सूर्य हमारी पृथिवीसे तेरह लाख गुना बड़ा है, यद्यपि वह देखनेमें चाँद जैसा छोटा मालूम होता है (फोटो चित्र १)। कारण उसकी दूरी है, जो ९ करोड़ तीस लाख मील है और जिसे पार करनेमें प्रकाश-किरणोंको, अपने ३० करोड़ मीटर या १ लाख ८६ हजार मील प्रतिघंटेकी चालसे ८ मिनट लगाने पड़ते हैं। इस दूरीको हम जरीबसे नहीं नाप सकते, इसके नापनेके दूसरे तरीके हैं। किसी त्रिभुजका एक भुज और दो कोण यदि मालूम हों, तो उस त्रिभुजकी बाकी भुजाएँ, उनपरके लम्ब और क्षेत्रफल मालूम करना आसान काम है। त्रिकोणकी एक भुजाकेलिए हम पृथिवीपर दूरके दो स्थानों—उदाहरणार्थ लंदन और केपकालोनी (दक्षिणी अफरीका)—के बीचके फासलेको लेते हैं। हमारी नापमें यदि ग़लती होनेका ज्यादा डर है, तो इसी दूरीमें, जो कि अधिकांश हमारी "जरीबों द्वारा" नापी हुई है। सूर्यकी दूरी बहुत ज्यादा है, इसलिए पहिले हम उसमें हाथ नहीं लगाते। पृथिवी और मंगलकी कक्षाओंके बीच किसी टूटे ग्रह-पिंडसे बने शिशुग्रहोंका हम जिक्र कर चुके हैं। इन्हीं शिशुग्रहोंमें एकका नाम एरोस् है। एरोस्की कक्षा (व्यास साढ़े सत्ताइस करोड़ मीलके करीब) अंडाकार किन्तु बहुत पतली है, जिसकी वजहसे वह कभी-कभी मंगल और बुध जैसे पड़ोसी कक्षावाले ग्रहोंसे भी हमारे ज्यादा नजदीक आ जाता है। हम उक्त भुजाके दोनों सिरों—केप-कालोनी और लंदन—से एरोस्को मिलानेवाले त्रिभुजके दो कोणोंको



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM

नापते हैं। इन दोनों कोणों तथा केप-लंदन भुजासे एरोस्‌की दूरी हिसाब करके मालूम कर सकते हैं। अब एरोस्‌की और पृथिवीकी इस दूरी (एक करोड़ बासठ लाख मील जो कि १९३१ ई०में नापी गई) को त्रिभुजका एक भुज मान दो कोणोंके नापके साथ त्रिभुज-सिरपर स्थित सूर्यकी दूरी नापी जा सकती है। १९०१ ई० में एरोस् पृथिवीसे तीन करोड़ मीलपर आया था, उसीवक्तकी नापसे सूर्यकी दूरी ऊपर दी गई है।

## २. विस्तार और घनता

सूर्यका व्यास पृथिवीके व्यास (७९१३ मील)से सौ गुना बड़ा (८,६४,३६७ मील) है। मात्रा[1]में वह पृथिवीसे तीन लाख तेरह हजार गुना बड़ा है। उसका गुरुत्वाकर्षण पृथिवीसे अट्ठाईस गुना है, अर्थात् पृथिवीपर जो चीज १ मन होगी, वही सूर्य पर (उसके पिंडके आकर्षणके कारण बढ़ कर) २८ मन हो जावेगी। वैसे सूर्यका पिंड वाष्पीय (=गैस) अवस्था में है, किंतु उसकी घनता पानीसे ३० गुना (पृथिवीके निम्नतम गर्भकी घनता ५½ गुना) है। परमाणुके प्रकरणमें मालूम होगा कि ठोस कहे जाने वाले पदार्थों के भी परमाणु बहुत अधिक खोखले हैं। भारी दबाव के कारण उनके भीतरके एलेक्ट्रन[2] अपनी कक्षाओंको संकुचित करने पर मजबूर होते हैं और इस प्रकार वाष्पीय अवस्थामें भी सूर्यकी घनता पानीसे ३० गुनी हो सकती है।

पृथिवीसे तुलना करनेपर सूर्य-पिंड बहुत विकराल मालूम होगा, किन्तु अपनी बिरादरीके दूसरे तारोंसे मुकाबिला करनेपर वह एक मध्य श्रेणीका तारा है—आर्द्रा[3] उससे २९० गुना, ज्येष्ठा[4] ४८० गुना बड़ी हैं।

## ३. तापमान

सूर्यकी गरमीका अन्दाज तो हमें कुछ इससे भी मालूम हो सकता है, कि उसकी किरणें ९ करोड़ ३० लाख मील चल और बिखरकर आती हैं, तो भी गर्मियोंमें वह हमारे लिए असह्य हो जाती हैं—जैकबाबाद, मुल्तान

---

[1] Mass. [2] Electron. [3] Betelgeuse. [4] Antares.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM

जैसी जगहोंपर टेम्परेचर १२०° फा० तक चला जाता है। साधारण आग्नेय शीशेसे किरणोंको संचित कर हम कागज, रुई या लकड़ीमें आग लगा सकते हैं। मिश्रमें बड़े-बड़े शीशोंकी मददसे पानीको भाप बना इंजन तक चलाए जाते हैं। सूर्यके ऊपरी तलपर उसका तापमान ६०००° सेंटीग्रेड है, किन्तु भीतरी केन्द्रपर वह ५ करोड़ डिग्री है। इस गर्मीके प्रभावका अन्दाजा हम इसीसे लगा सकते हैं, यदि एक छै इंची तोपका गोला उतना गर्म किया जाये, तो उसके आस-पास पचास मील तक कोई जीव-धारी जी नहीं सकता। कड़ीसे कड़ी धातु ताँबा १०८३° सें० में पिघलता और २३१०° में भाप बन जाता है, प्लेटिनम्के पिघलानेको १७५७° से १८५५° सें० की आँच आवश्यक होती है। ताप तैयार करनेकेलिए जिस प्रकार कोयले या काष्ठको जलना पड़ता है, अपने शरीरको तापके रूपमें परिणत करना पड़ता है, उसी प्रकार सूर्यको भी अपने चारों तरफ ताप और प्रकाश भेजनेके लिए शरीरके कुछ भागको निरन्तर खर्च करना पड़ रहा है। इस खर्च होनेवाले भागका परिमाण ५० लाख टन (१४ करोड़ मन) प्रतिसेकेंड है। इतना भारी व्यय सूर्य जैसे बड़े शरीरका धनी ही पाँच अरबों[1] वर्षोंसे करता चला आ सकता है, और इस हिसाबसे वह १२५ अरब वर्ष तक और चल सकता है। इस भारी दानमें हमारी पृथिवीको सिर्फ १६८ टन प्रतिसेकेंड मिलते हैं।

## ४. सूर्यका अक्षय भंडार

सूर्य अपने इस भारी व्ययको उपरोक्त कालसे भी अधिक समय तक कर सकता है, क्योंकि उसके पास शक्ति और शक्ति-उपादान तैयार करनेकी "पारस मणि" है; जिससे वह प्रति-मिनट प्रत्येक वर्गमील क्षेत्रपर १०$\frac{1}{2}$ औंस ($\frac{1}{480}$ तोला), प्रकाश, तथा ०·००,००,००,००,००४ वायुमंडलीय दबावको दे सकता है।

---

[1] Billion

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM

सूर्य अरबों वर्षोंसे अपने शरीरका भाग १५ करोड़ मन प्रति सेकेंडके हिसाबसे जलाकर नष्ट कर रहा है। क्या इस दानका परिणाम कुछ समयमें उसे निःशेष बन जाना है, या उसकी आमदनीका कोई और रास्ता भी है ? यह ख्याल है जिसपर वैज्ञानिकोंका दिमाग देरसे चक्कर काट रहा है। कोर्नेल विश्व-विद्यालयके प्रोफेसर एच० ए० बेथने इसका एक हल पेश किया है। वह बतलाते हैं कि कैसे हाइड्रोजनको भिन्न-भिन्न परमाणुओंके रूपमें परिणत करके साढ़े पैंसठ लाख (शुरू में उन्होंने ५ करोड़ वर्ष बतलाया था) वर्षके बाद सारी क्षतिकी पूर्ति कर सूर्य फिर पहिली अवस्थामें आ जाता है। उन्होंने इस तत्त्व-परिवर्तन युगकी छै अवस्थाएं बतलाई हैं, जिनमें कार्बन निम्न रीतिसे दूसरे परमाणुओंके रूपमें बदल जाता है—

**प्रथम अवस्था**—सूर्यके केन्द्रीय तापमान ५ करोड़ डिग्री सेंटीग्रेड और बाहरी तलका ६०००° बतला रहा है, कि वह कितनी प्रचंड उष्णता रखता है। इस उष्णतामें हाइड्रोजनका अत्यन्त उत्तेजित होना जरूरी ठहरा। इस उत्तेजनाके परिणाम स्वरूप हाइड्रोजनका नाभिकण—प्रोटन—प्रहार करके कार्बनके हृदय (उसके छै प्रोटन और छै न्युट्रनवाले नाभिकण) में घुस जाता है। अब वहाँ छैकी जगह सात प्रोटन और छै न्युट्रन हो जाते हैं, जिनका परमाणुभार १३ होता है (यद्यपि वैसे उसका परमाणुभार १२ है), इस प्रकार कार्बन सात प्रोटन और छै न्युट्रनवाले नाइट्रोजन परमाणुका रूप लेता है।

**दूसरी अवस्था**—नाइट्रोजनके एक प्रोटनका एक धनात्मक कण जलकर निकल जाता है, जिससे फिर वह कार्बनके रूपमें आ जाता है, यद्यपि उसका भार १२ नहीं १३ रहता है। प्रोटनका धनात्मक कण निकल जानेपर वह न्युट्रनके रूपमें बदल जाता है। इस प्रकार सात प्रोटनकी जगह जहाँ एक घटकर छै रह जाते हैं, वहाँ न्युट्रनकी संख्यामें एककी वृद्धि होती है।

**तीसरी अवस्था**—हाइड्रोजन फिर इस १३ परमाणुभारवाले कार्बनपर प्रहार करता है; प्रोटन कार्बनके नाभिकणमें चला जाता है, और इस तरह १४ परमाणुभारका नाइट्रोजन—साधारण नाइट्रोजन—का मौजूद होता है।

**चौथी अवस्था**—१४ परमाणु-भारवाले इस नवनिर्मित नाइट्रोजनपर

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:08 PM

फिर हाइड्रोजनका प्रहार होता है, जिससे उसके नाभिकणमें एक और प्रोटन बढ़ता है, और अब वह १५ परमाणुभार (८ प्रोटन+७ न्युट्रन) वाले आक्सीजनके रूपमें उपस्थित होता है, यद्यपि यह साधारण आक्सीजन नहीं है—साधारण आक्सीजनका परमाणु-भार १६ होता है।

**पाँचवीं अवस्था**—१५ परमाणुभारका आक्सीजन अपूर्ण होनेके कारण स्थिर नहीं होता, इसलिए उसके एक प्रोटनका एक धनात्मक कण निकल जाता है, जिससे वह प्रोटन न्युट्रन बन जाता है। इस प्रकार ७ प्रोटन+८ न्युट्रन नाभिकणवाला नाइट्रोजन आ मौजूद होता है।

**छठीं अवस्था**—हाइड्रोजन अन्तिम बार प्रहार करता है, और एक प्रोटनके बढ़नेसे नाभिकणमें ८ प्रोटन और ८ न्युट्रन हो जाते हैं, यही साधारण आक्सीजन है, जो कि सूर्य या हर एक तापका प्राण है।

यह नया परमाणु भी स्थिर होकर चुपचाप नहीं रह सकता। परिवर्तनके नियमका अपवाद कैसे हो सकता है? अब इसके नाभिकणके दो भाग होते हैं—एक २ प्रोटन+२ न्युट्रन अर्थात् हेलियम्, और दूसरा ६ प्रोटन+६ न्युट्रन अर्थात् कार्बन। गणित द्वारा मालूम किए साढ़े पैंसठ लाख वर्षके बाद अब फिर उसी तापमानमें कार्बन हाइड्रोजनपर प्रहारकेलिए मौजूद है। फिरसे वही चक्र शुरू हो जाता है। इस सारे चक्रमें प्रहार करनेवाले हाइड्रोजन परमाणु हेलियम्के रूपमें परिणत हो गए। उन्होंने अपने दो धनात्मक कण तथा कुछ शरीर-मात्राको खोया। यही खोई शरीर-मात्रा सूर्यतापके भंडारको भरपूर बनाए रखती है। डाक्टर बेथका कहना है, कि सूर्यमें हाइड्रोजनकी इतनी मात्रा है, कि अभी १२ अरब वर्ष तक उसे दीवालिया होनेका डर नहीं।

इन छओं अवस्थाओंमेंसे पहिली तीनकी परीक्षा प्रोफेसर बेथ और उनके सहयोगियोंने स्वयं कोर्नेलकी प्रयोग-शालामें की। चौथी अवस्था को केम्ब्रिजके डाक्टर करन और डाक्टर स्ट्रोदरके प्रयोगोंने सिद्ध किया। पाँचवींको डाक्टर बेथने स्वयं और छठवींको डाक्टर हालोवेकी सहायतासे प्रयोग-सिद्ध किया। अमेरिकन भौतिकशास्त्रीय सभाके सन्मुख उन्होंने

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

अपनी इस सफलताको २७ अप्रैल १९४१ ई०को प्रकट किया।

### ५. खगोलमें सूर्यका स्थान, कक्षा और गति

स्वच्छ आकाशमें आकाशगंगाकी कटिमेखला, सफेद बालूसे ढके रास्ते-की भाँति रातको दिखलाई पड़ती है। आकाशगंगाके भीतरी धरातलके बीचसे जरासा हटकर हमारे सूर्यका स्थान है। आकाशगंगाके तारोंमें अपने आकार और प्रकाशसे सूर्यकी कोई खास महत्ता नहीं है। सूर्य और उसके पड़ोसी तारोंका एक अपना छोटा-सा संसार है, जिसे एक ख्यातनामा ज्यो-तिषीके नामपर काप्टेन[1] विश्व कहा जाता है। यह हर्कुल[2] (फोटो चित्र २) नक्षत्रपुंजका एक अंश है। ग्रहोंकी भाँति सूर्यका भी एक अपना भ्रमण-पथ या कक्षा है, जिसपर वह दो या तीन सौ किलोमीतर प्रतिसेकेंड (प्रायः ६७ हजार मील प्रतिघंटे)की चालसे (पृथिवीकी चाल ६५ हजार मील) चल रहा है। उसका रुख अभिजित्[3] नक्षत्रकी ओर है। सौर-परिवारका सबसे दूरका नक्षत्र प्लूटो (यम) उससे ३ अरब ७० करोड़ मील दूर है, गोया हमारे सूर्यके राज्यकी लम्बाई ७ अरब ४० करोड़ मील है। सूर्य अपने उस केन्द्रके गिर्द इस सारे परिवारके साथ ६७ हजार मील प्रति-घंटेकी चालसे जो दौड़ लगा रहा है, उसका यह वेग ही इतना जबर्दस्त है, कि उसके झोंकसे भीतरकी किसी चीजका बाहर निकलना मुश्किल है।

सूर्य भी और तारोंकी भाँति कुंडलिनी या चक्करदार नीहारिकाओं[4]-के बिखरे हुए तत्त्वोंके घने होनेसे बना है, यह हम आगे बतलायेंगे।

## § ३. चन्द्रमा

सौर-परिवारके बारेमें कहनेसे पहिले यहाँ हम अपनी पृथिवीके उपग्रह चन्द्रमाके बारेमें भी कुछ कह देना चाहते हैं। मनुष्य जातिको चन्द्रमाका परिचय सबसे पहिले हुआ। आदिम मनुष्यको अन्धकारसे सबसे अधिक भय था। अँधेरी रातमें काल्पनिक भूत-प्रेतसे ही नहीं अपने सजीव शत्रु

---

[1] Kapteyn. [2] Hercules. [3] Vega. [4] Spiral nebulae.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

मनुष्य या हिंस्रक पशुओंसे उसे हर वक्त खतरा रहता था। चाँदनी रात बहुत हद तक उसे इस भयसे मुक्त करती थी। मछली और जानवरोंके शिकार, फलोंके चुनने और रेवड़ोंकी देख-भालमें रातके वक्त चन्द्रमा उसका भारी सहायक था। इस प्रकार चन्द्रमा आदिम मनुष्यके बड़े सन्मानका भाजन बन गया; इसका पता इससे भी मालूम होता है, कि भारतीय आर्योंकी पुरानी पुस्तक ऋग्वेदमें इन्द्रके बाद चंद्रमा (सोम) ही है, जिसकी प्रशंसामें सबसे अधिक मंत्र (स्तुतियाँ) लिखे गए हैं। लेकिन, चन्द्रमाके वास्तविक रूपके बारेमें उनका ज्ञान शून्यसा था। वैदिक ज्ञानसे आगे बढ़े हुए उपनिषद्के ऋषि चन्द्रमाको सूर्यसे भी दूर[1] मानते थे। लेकिन इस तरहके विचारको लुप्त करनेकेलिए गलेलियोकी पहिली दूरबीन (१६१२ ई०) ही काफी थी।

चन्द्रमा समुद्रके ज्वार-भाटेका कारण है। अधिक समीप रहने तथा सूर्यकी आकर्षणशक्तिकी सहायता पा वह समुद्रजलको बहुत ऊँचा उठा देता है। यह भी एक कारण था, जो कि समुद्र-तट-वासियोंका ध्यान अपनी ओर आकर्षित किए बिना नहीं रह सकता था।

चन्द्रमा हमारा सबसे नजदीकका आकाशीय पड़ोसी है। वह पृथिवीसे २,३८,८४० मील (२,५२,९७२ मील दूरतम, २,२१,६१४ मील समीपतम) दूर है। उसका व्यास २२०० मील अर्थात् पृथिवीके व्यासका एक चौथाई, और पिंड पृथिवीके पिंडका पचासवाँ हिस्सा है। इसका अर्थ है—जो आदमी पृथिवीपर सौ सेर होगा, वह चन्द्रमंडलमें हलका होकर सिर्फ दो सेर रह जावेगा, यद्यपि उसके शरीरके भीतरके अणु-परमाणु उतने ही रहेंगे। गुरुत्वाकर्षणकी कमी भी चन्द्रमाके वायु-मंडलको जल्दी सुखा देनेमें बहुत सहायक हुई। आज वहाँ न वायु-मंडल है, न बादल हैं, न किसी प्रकारके जीवधारी हैं। वायुमंडलके अभावसे एक लाभ यह है, कि हम अपने पड़ोसीका अच्छी तरह निरीक्षण कर सकते हैं। चन्द्रमाके भीतरकी चरखा कातनेवाली बुढ़िया या हिरन बहुत प्रसिद्ध

---

[1] देखो 'दर्शन-दिग्दर्शन' पृष्ठ ४६१ (बृहदारण्यक ३।६।१)।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

हैं, यद्यपि बहुतसी कहावतोंकी भाँति वह सत्यपर अवलंबित नहीं है।

यदि हम यहाँ बैठे-बैठे चंद्रलोककी सैर करना चाहते हैं, तो यह बहुत मुश्किल काम नहीं है। विश्वविद्यालयों और कितने ही कालेजोंमें ३, ४ इंची दूरबीन होते हैं। उनसे देखनेपर वह अपने व्याससे दोसौ गुना बड़ा दिखलाई पड़ेगा, और उसके पहाड़, मैदान, "ज्वालामुखियाँ" साफ दिखलाई पड़ेंगी। अधिक शक्तिवाले दूरबीनोंसे हम २३८ हजार मीलकी दूरीको कमकर उसे २४० मीलपर ला सकते हैं, और उसके व्यासको हजार-गुना बढ़ाकर देख सकते हैं। उस वक्त उसके पहाड़ोंकी घनी छायाको भी हम देखते हैं। वायु-मंडलके अभावके कारण चंद पर्वतोंकी छाया बहुत घनी और स्पष्ट किनारों वाली दीखती हैं। चाँदके देखनेकेलिए पूर्णिमाके आगे-पीछेके दो तीन दिन ज्यादा अच्छे होते हैं, क्योंकि उस वक्त चन्द्रमंडलको प्रकाशित करनेवाली सूर्यकिरणें उसपर तिरछी पड़ती हैं। अपनी खास गतिके कारण चन्द्रमाका करीब-करीब वही (५९ सैकड़ा) भाग सदा दिख-लाई पड़ता है, और कुछ भाग सदाके लिए हमसे ओझल रहता है।

चंद्रमाकी दुनिया एक सूखी और सर्द दुनिया है। वहाँ पानीके समुद्रोंका पता नहीं है। सबसे विचित्र बात जो वहाँ देखनेमें आती है, वह है चहार-दीवारीसे घिरे गोल-गोल बाड़े जैसे 'ज्वाला-मुख'। अबतक ३३ हजार 'ज्वालामुख' गिने जा चुके हैं, जिनमें हजार तो नौ मीलसे ज्यादा चौड़े हैं, इनमें कुछ वस्तुतः ज्वालामुख हैं, और उनके पासकी दीवारें गर्भसे निकले लावासे बनी हैं। कितनोंके बारेमें अनुमान किया जाता है, कि वे चन्द्रमापर गिरे विशाल उल्कोंसे बने गड्ढे हैं, हमारी पृथिवीपर 'अरिज़ोना' (अमे-रिका) और सिबेरियामें ऐसे गड्ढे मौजूद हैं। ज्वालामुखियोंके अतिरिक्त वहाँ मैदानों, पहाड़ों, घाटियों और सूखे समुद्रोंके उदरोंकी कमी नहीं हैं इनमें बहुतोंका नामकरण भी कर डाला गया है। चंद्रलोकका सबसे गहरा गड्ढा न्युटन ज्वालामुख है, जिसकी एक दीवार २३,९०० फुट (प्रायः ४½ मील) ऊँची है। सबसे ऊँची चोटी उसके दक्षिणी ध्रुवके पास डोरफेल पर्वतशृंखलाकी है, जिसकी ऊँचाई २६,००० फुट या प्रायः ५ मील है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

चन्द्रलोकके खास-खास दर्शनीय चीजें हैं (फो० चित्र ३)—

| | |
|---|---|
| कोपर्निकस 'ज्वालामुख'—उत्तर-पूर्व | अ |
| अर्चिमिद 'ज्वालामुख'—उत्तर-पूर्व | ब |
| प्लेटो 'ज्वालामुख'—उत्तर-पूर्व | स |
| ताइचो 'ज्वालामुख'—पूर्व-दक्खिन-पूर्व | द |
| इम्ब्रियम् 'समुद्र'—उत्तर-पूर्व | |
| नुबियम् 'समुद्र'—दक्खिन-पूर्व | |

## § ४. सौर-परिवार

### १. ग्रह[1]

दूरबीनके आविष्कारसे पूर्व पृथिवीके अतिरिक्त, शुक्र, बुध, मंगल, बृहस्पति और शनि पाँच ही ग्रह हमें मालूम थे। दूरबीनके आविष्कारके बाद नापनेके दूसरे भी बारीक यंत्र बने, गणितने भी और उन्नति की, और वरुण[2] नेपचूँ और प्लूटो (यम) तीन और ग्रहोंका पता लगा। बहुत दूर होनेसे यह ग्रह आकाशमें इतने छोटे थे, कि इन्हें नंगी आँखोंसे देखा नहीं जा सकता था; किन्तु ज्योतिषियोंको गणितकी कठिनाइयोंसे सन्देह हो रहा था, कि बाहर और ग्रह हैं, जिनका आकर्षण ज्ञात ग्रहोंपर काम कर रहा है। सौर-परिवारका सबसे दूरस्थ तथा सबसे पीछे (१९३० ई०में) ज्ञात हुआ ग्रह प्लूटो[3] है। यह परिवार इतनी दूर तक फैला हुआ है, कि जहाँ सूर्यका प्रकाश (१८६ हजार मील प्रतिसेकेंडकी चालसे) पृथिवी तक आठ मिनटमें पहुँचता है, वहाँ उसे प्लूटो तक पहुँचनेमें ४ घंटे लगते हैं। कुछ विद्वानोंकी राय है, कि प्लूटोसे बाहर भी अभी एक दर्जन ग्रह हो सकते हैं; इसलिए गणितमें तारेको ४ वर्ष दूरकी मंजिलपर पा हमें इससे आश्चर्य नहीं होना चाहिए। सूर्यके ग्रहोंके पिंड, कक्षा आदिका विवरण इस प्रकार है—

---

[1] देखो मंगल, बृहस्पति और शनिके फोटो-चित्र ४,५,६। [2] Uranus.
[3] प्रो० बदरीनाथ प्रसादका लेख (सरस्वती, फर्वरी १९३४, पृ० १६१-६५)।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

| पिंड | सूर्यसे दूरी (लाख मील) | व्यास (मील) | मात्रा (पृथिवीसे गुना) | ताप (सेंटीग्रेड) | धुरीपर घूमना | | | कक्षाभ्रमण (दिन) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | घंटा | मिनट | सेकंड | |
| सूर्य | — | ८,६४,३६७ | ३,३२,००० | ६०००° | २५ | | | — |
| शुक्र | ३६० | ३००८ | ०·०५ | ३५०° | | २५ | ४२ | ८८ |
| बुध | ६७२ | ७६०० | ०·०८२ | —२५° | | २३ | ०१ | २२५ |
| पृथिवी | ९३० | ७९१३ | १·०० | | | २३ | ५६ | ३६५¼ |
| एरीस् | १३५० | | | | | | | ६८४३ |
| मंगल | १८१५ | ४२१५ | ०·१९ | १०° | | २४ | ३७½ | ३८७ |
| | | ६०२५४ ध्रुव} | | —७०° | | | | |
| बृहस्पति | ४८३३ | ८४७७८ मध्य} | ३१८ | —१४० | | ७ | ५० | ४३३८ |
| | | ७५१०० ध्रुव} | | | | | | |
| शनि | ८८६० | ७७२०० मध्य} | ९५ | —१५० | | ९ | ५६ | १०७५९ |
| वरुण | १७८२८ | ३१९०० | १५ | —१८०° | | १० | ३८ | ३०६८७ |
| नेपचून | २२९३८ | ३३००० | १७ | —२००° | | १० | ४९ | ६०१८५ |
| प्लूटो | ३७०० | | | —२४०° | | | | |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

## २. गुरुत्वाकर्षण

न्यूटनने पहिले-पहिल पता लगाया, कि आकाशीय पिंड एक दूसरेके आकर्षणसे अपनी कक्षापर अवस्थित रहते भ्रमण कर रहे हैं। बिजली, चुम्बक और प्रकाशको एक जगहसे दूसरी जगह जानेमें देर लगती है, किन्तु आकर्षण शक्तिकी यह विशेषता है, कि उसे एक स्थानसे दूसरे स्थानमें जानेमें समय नहीं लगता, पिंडके साथ वह वहाँ मौजूद है। दूसरी विशेषता यह है कि प्रकाशको पर्देसे रोका जा सकता है, बिजली, चुम्बक और एक्स-रेके भी ओट हैं, जिनके बीचमें आनेसे उनका प्रवाह रुक जाता है; किन्तु गुरुत्व-आकर्षणके रास्तेमें कोई ओट नहीं डाला जा सकता। आगे हम बतलायेंगे कि जबतक हमारे अन्वेषणका विषय सौर परिवार था, तब तक गुरुत्वाकर्षणके मान लेनेमें कोई हर्ज नहीं था, किन्तु जब हम सूर्यसे तारोंकी ओर बढ़ने लगे, तो उसमें दोष निकलने लगे, और अन्तमें आइन्स्टाइनने अपने सापेक्षतावादके सिद्धान्तमें बतलाया, कि जिसे न्यूटनने गुरुत्वाकर्षण समझा, वह वस्तुतः लाखों मील घंटेकी चालसे चलनेवाले आकाशीय पिंडोंका झोंक है। ये पिंड रेलकी ट्रेनकी भाँति अपने पासके आकाशको भी झोंकके रूपमें लिए दौड़ रहे हैं।

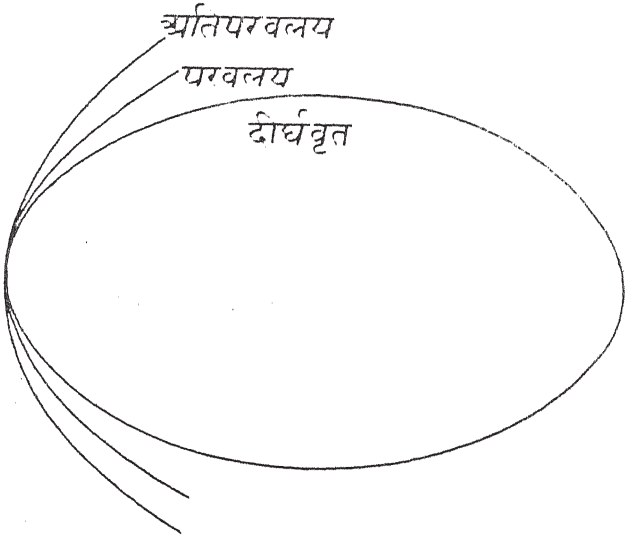
आगे हम बतलायेंगे कि जीवन ०° (हिमबिन्दु)से १००° सेंटीग्रेड (उबालबिन्दु)के भीतर ही रह सकता है। शुक्र जीवधारियोंके बसने लायक नहीं है। उसका सिर्फ एक पार्श्व सदा सूर्यके सामने रहता है जिससे वह ३५०° सेंटीग्रेड गर्म है। दूसरा पार्श्व तो सूर्यके प्रकाशसे वंचित होनेके कारण अत्यन्त शीतल होनेसे ही जीवनके लिए अनुपयुक्त है। मंगल ही एक ऐसा ग्रह है, जिसका मध्यम ताप १०° है, और वहाँ जीव-धारियोंके होनेकी संभावना हो सकती है। बाकी सभी ग्रह हिमबिन्दुसे बहुत नीचेकी सर्दी रखते हैं, अतः वे इसकेलिए अयोग्य हैं। जीवन, मालूम होता है, विश्वमें बहुत दुष्प्राप्य वस्तु है।

## ३. धूमकेतु

ग्रहोंके बाद सौर परिवारके दूसरे बड़े सदस्य हैं धूमकेतु। बहुत पुराने

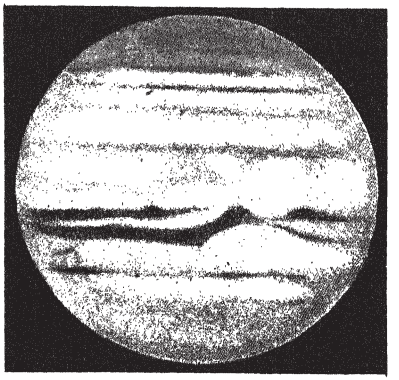
समयसे झाड़ूसी लंबी पूँछ देखकर लोगोंका ध्यान इनकी ओर आकर्षित हुआ। सभी देशोंमें इन्हें अनिष्टसूचक समझा जाता रहा। धूमकेतुओंकी संख्या उससे कहीं ज्यादा है, जितना कि हम देखते हैं। पाँचमेंसे सिर्फ एक केतु नंगी आँखोंसे देखा जा सकता है। न्युकम्बने हिसाब लगाकर बतलाया है, कि १५०० ई० से १८०० ई०के बीच ७९ धूमकेतु नंगी आँखोंसे देखे गए होंगे। डेनिंगके हिसाबसे १८५० ई०से १९१५ ई०के बीच नंगी आँखोंसे देखे जानेवाले कमसे-कम ७८ केतु उगे थे। इससे प्रतिवर्ष एक बड़े धूमकेतुकी औसत पड़ती है। १९११ ई० जैसे कुछ ऐसे भी साल होते हैं, जिनमें चार चार धूमकेतु उग आते हैं।

धूमकेतुओंमें कुछ तो ऐसे हैं, जो कि हेली, टेम्पुल जैसे धूमकेतुओंकी भाँति ७६ या ३ वर्षोंके बाद अपनी कक्षापर भ्रमण करते हुए फिर हमारी

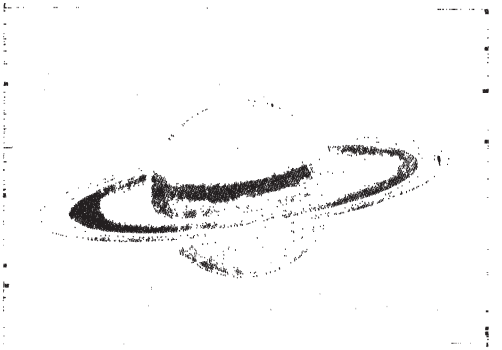



चित्र ६

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM



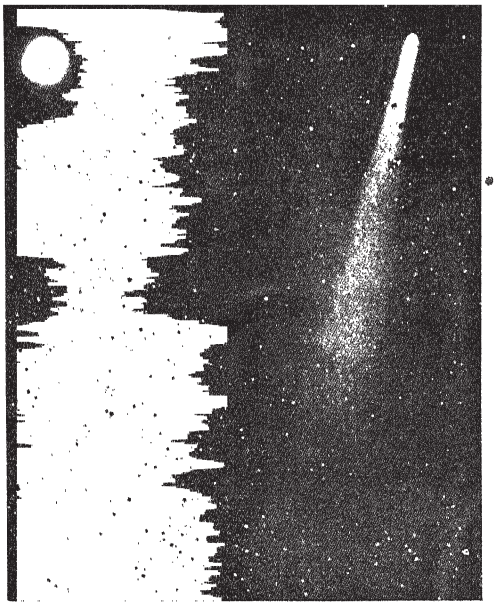
फोटो चित्र ५ (बृहस्पति, पृ० २७)



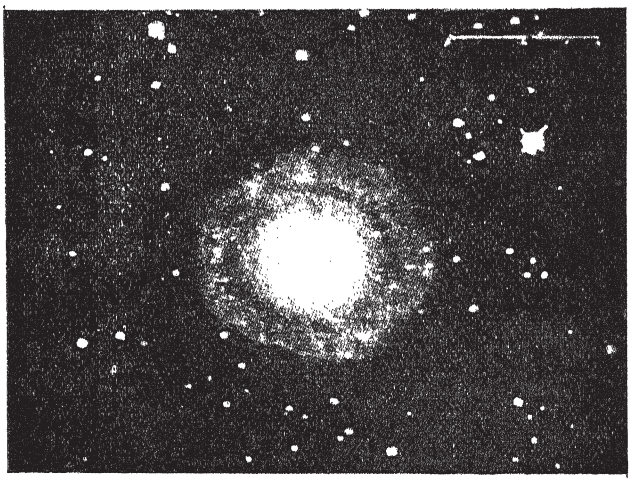
फोटो चित्र ६ (शनि, पृ० २७)



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM



फोटो चित्र ७ (धूमकेतु, पृ० ३१)



फोटो चित्र ८ (द्वीप-विश्व, पृ० ४५)



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

आँखोंके सामने [illegible] हैं। इनकी कक्षाएं बहुत लंबे दीर्घवृत्त (अंडाकार) हैं, जो कि सूर्यके पासमें शुरू हो सारे ग्रहोंकी कक्षाको पारकर दूर तक फैली [illegible] कक्षाएं परवलय[1] या अतिपरवलय[2]की शकलकी होती हैं (चित्र ६) और उनके केतु सौर-जगत्के बाहरके वासी हैं, सिर्फ सूर्यके आकर्षणसे हमारे जगत्में भटककर चले आते हैं।

धूमकेतु पहिले-पहिल कुहरेका गोलपिंड-सा दिखाई पड़ता है। जैसे-जैसे वह सूर्यके पास आता है, उसकी शकल बदलती जाती है। उसका सारा शरीर शिर, बुंदा और पूँछमें बटा होता है। बुंदा शिरके बीचमें अधिक चमकीला-सा दीख पड़ता है। शिरसे कुहरेकी धाराकी भाँति एक पूँछ सूर्यसे विरुद्ध दिशाकी ओर फैली रहती है। जब केतु सूर्यके समीपसे गुजरकर आगे बढ़ता है, तो पूँछ आगे और सिर पीछे चलने लगता है—पूँछ सदा सूर्यसे उल्टी दिशामें रहती है (फोटो चित्र ७)।

धूमकेतु छोटे बड़े सभी प्रकारके होते हैं। पूँछकी लंबाई किसीकी कुछ ही लाख मीलकी होती है, किन्तु किसी-किसीकी लंबाई पृथिवी-सूर्यकी दूरीसे भी ज्यादा (१८११के केतुकी दस करोड़ मील) होती है। एक केतुका शिर हमारे परिवारके सबसे बड़े ग्रह बृहस्पतिके पिंडसे ३५० गुना बड़ा था। इतने विशालकाय होनेपर भी केतुओंकी पिंड-मात्रा बहुत कम होती है; यह इसीसे मालूम होता है, कि अनेक बार कितनोंको पृथिवी या किसी दूसरे ग्रहके पिंड या कक्षाके पाससे गुजरते देखा गया, किन्तु उनका कोई प्रभाव ग्रह या उसकी कक्षापर नहीं पड़ा—१७७० और १८८९ में कुछ केतु बृहस्पतिके उपग्रहोंसे होकर गए थे, किन्तु उनपर उनका कोई प्रभाव नहीं पड़ा। जून १९२१ में पृथिवी योन्स विन्नेक धूमकेतुसे टकराते-टकराते बची। ऐसे ही टक्करका परिणाम अरिज़ोना (अमेरिका) का वह गड्ढा मालूम होता है, जिसकी शकल चन्द्रलोकके ज्वालामुखोंसे ज्यादा मिलती है और जो पौन मील व्यासका है। इसके पास बहुतसे उल्काके लोहे पाये गए हैं। पृथ्वीका

[1] Parabola. [2] Hyperbola.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

बाहरी खोल १० करोड़ वर्ष पुराना है, इतने समयके भीतर सिर्फ एक टक्कर होना जल्द होनेवाली घटना नहीं कही जा सकती। विशाल होनेपर भी धूमकेतु पृथिवीकी मात्रासे $\frac{१}{१०,०००}$ से बड़े नहीं होते, फिर भी उनका वजन अरबों मनका होता है। पृथिवीसे गुजरनेपर शायद धूमकेतुओंकी गैस कुछ नुकसान पहुँचाये, किन्तु उसकी घनता बहुत कम होती है।

## ४. उल्कापिंड

अक्सर रातको हम टूटते तारोंको देखते हैं। जब कोई आकाशीय पिंड बाहरसे पृथिवीके आकर्षणसे खिंचकर २६ मील प्रतिसेकेंडकी चालसे हमारे वायुमंडलमें घुसता है, तो हवाका घर्षण उसपर इतना तीव्र होता है, कि वह जल उठता है। अधिकांश उल्का पृथिवी तक पहुँचनेसे पहिले ही जलकर अपनी राखको हवामें बिखेर खतम हो जाते हैं, कभी-कभी उनकी राख हमें पड़ी मिलती है। ऐसा अवसर तो बहुत कम होता है, जब कि कोई ठोस उल्का-धातुपिंड जमीनपर आ पड़ता है। काबाका सबसे पवित्र पत्थर "अस्वद्" इसी तरहका एक उल्का पाषाण है। १ मई १८६० ई० को गर्नसी जिले (ओहायो, अमेरिका)में एक उल्कापात हुआ। एक जोरका धड़ाका हुआ, फिर दो पत्थर गिरकर जमीनमें धँस गए। वहाँ आसपासके दस मील लंबे, ३ मील चौड़े प्रदेशमें ३० से अधिक उल्काखंड पाए गए। उनमें सबसे बड़ेका वजन १०३ पौंड (१ मनसे अधिक) था। २५ जून १८९० ई०को कन्सास् (अमेरिका)में कितने ही दर्शकोंने उल्कापात होते देखा। भारी धड़ाका हुआ और एक बड़ी धुएँकी पाँती खड़ी हो गई। इसका सबसे बड़ा टुकड़ा धरतीमें ४ फीट धँस गया था, और तौलनेपर उसका वजन १८० पौंड (दो मनसे ऊपर) पाया गया। १९०८में सिबेरियामें जो उल्कापिंड गिरा था, उसने सैकड़ों मीलके जंगलमें आग लगा दी, और उसके कारण हुए भूकम्पका पता दूर तक लगा।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

## § ५. तारे

### १. तारा-संख्या

निरभ्र रात्रिमें आकाशमें बिखरे तारोंको देखकर हम कह उठते हैं—इनका गिनना उतना ही मुश्किल है, जितना कि गंगाके बालुकणोंका गिनना। लेकिन बात दरअसल ऐसी नहीं है। अच्छी आँखवाला आदमी सिर्फ ४७ सौ तारोंको साफ तौरसे देख सकता है, और इनमेंसे आधे ही एक समय क्षितिजके ऊपर रहते हैं। तारोंके गिनने, पहिचानने और नामकरणका प्रयास कई जातियोंने किया। हिन्दुओंने तारोंको एक दूसरेसे मिलाकर बननेवाली आकृतियोंके नामसे उन्हें अश्विनी आदि सत्ताईस या अट्ठाईस नक्षत्रोंमें बाँटा। ये सत्ताईस नक्षत्र वे ही तारे हैं, जो कि पृथिवीकी गतिके उलटा समझनेपर चलते दिखाई देनेवाले सूर्य और चाँदके पथपर पड़ते हैं। चाँदनी और अँधेरी रातों तथा ऋतुओंके परिवर्तनके ज्ञानके लिए उन्हें यह जानना जरूरी था, कि सवेरे आश्लेषा ताराके पास सूर्यके उगनेपर हम वर्षा ऋतुके मध्यमें रहते हैं। इनके अतिरिक्त ध्रुवतारा (जो असली अचल ध्रुव बिन्दुपर नहीं उसके पास है) सप्त-ऋषि, प्रजापति, ब्रह्महृदय, लुब्धक, अगस्त्य आदि कुछ और तारे हैं, जिन्हें उन्होंने पहिचाना था। हिन्दुओंसे भी पहिले इस क्षेत्रमें अवतीर्ण होनेवाले काल्दिया (मेसोपोतामिया)के लोग थे। उन्होंने तारों, राशियों, सूर्य-चन्द्र-ग्रहणकी कई बातें पहिले-पहिल खोज निकाली थीं। मेष आदि बारह राशियाँ उन्होंने ही पहिले जारी कीं। उनसे यह ज्ञान घूमता हुआ यूनान पहुँचा, और यूनानियोंसे हिन्दुओंने सीखा।

तारोंकी सूची बनानेका पहिला प्रयास तालमीने १३७ ई०में किया। उसने १०२५ तारोंका निर्देश किया है। समरकन्दके मंगोल शासक उलुग बेगकी प्रेरणासे एक सूची १४५० ई०में बनी थी। १५८० ई०में ताइचो ब्रेहेने एक तारा-सूची तैयारकी, जिसमें १००५ तारे थे। तालमी और ब्रेहे दोनोंका उतनेही तारोंकी सूची बनाना बतलाता है, उनकी आँखोंकी

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

ताकत समान थी, और नंगी आँखोंसे इतनेही तारोंका निरीक्षण-परीक्षण किया जा सकता है। दूरबीनके आविष्कारके बाद देखे जानेवाले तारोंकी संख्या बहुत बढ़ गई, और फोटोग्राफीके बाद तो उनका गिनना भी आसान हो गया। साधारण दूरबीनसे देखनेपर तारोंकी संख्या ५० हजार तक पहुँच जाती है। २½ इंची दूरबीनसे अर्जलेण्डरने तीन लाख तारोंका निरीक्षण किया। विल्सन गिरि (कलेफोर्निया) पर स्थापित दुनियाकी सबसे बड़ी दूरबीन—जिसके लेन्सका व्यास १०० इंच है—से डेढ़ अरब तारोंका फोटोग्राफ लिया जा सकता है। अमेरिकाके प्लोमर गिरिपर स्थापित की जानेवाली २०० इंची दूरबीन जब तैयार हो जायेगी, तो इस संख्यामें कुछ अरब तारोंकी और वृद्धि होगी, और चन्द्रमाको तो वह २५ मीलपर ला छोड़ेगी।

प्रकाशके अनुसार तारोंको कई वर्गोंमें बाँटा गया है। पहिले दूसरे, तीसरे वर्गके तारे ज्यादा चमकीले हैं, किन्तु उनकी संख्या बहुत कम (क्रमशः १६ और ६५ और २००) है। सातवें-आठवें वर्ग तकके तारोंको खाली आँखों से देखा जा सकता है। चौथे वर्गसे आगेके तारोंकी संख्या इस प्रकार है—

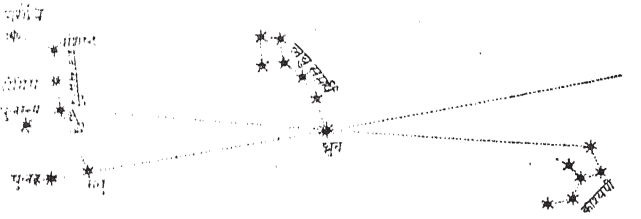
| वर्ग | संख्या | वर्ग | संख्या | वर्ग | संख्या |
|---|---|---|---|---|---|
| ४ | ५३० | १० | ३,२४,००० | १६ | ७,१०,००,००० |
| ५ | १,६२० | ११ | ८,७०,००० | १७ | १५,००,००,००० |
| ६ | ४,८५० | १२ | २२,७०,००० | १८ | २९,६०,००,००० |
| ७ | १४,३०० | १३ | ५७,००,००० | १९ | ५६ करोड़ |
| ८ | ४१,००० | १४ | १,३८,००,००० | २० | १ अरब |
| ९ | १,१७,००० | १५ | ३,२०,००,००० | | |

## २. तारा-परिचय

ज्योतिषियोंने सारे खगोलके तारोंको ८८ नक्षत्रोंमें बाँटा है, किन्तु इनमें कितने ही तारे ऐसे हैं, जिन्हें हम उत्तरी गोलार्द्धके वासी देख नहीं सकते। (देखो "विज्ञान" अप्रेल १९४३ में, पृष्ठ १,२, ३६, ३७, डा० गोरख प्रसादका लेख)।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

ध्रुव और सप्तर्षिसे हम पहिले शुरू करते हैं। हम लोग जो पृथिवीके उत्तरी गोलार्द्ध अर्थात् भूमध्यरेखासे उत्तरमें रहते हैं, उन्हें उत्तर दिशाका ज्ञान ध्रुवतारा द्वारा आसानीसे हो सकता है। भूमध्यरेखासे देखनेपर जहाँ वह उत्तरी क्षितिजसे सटा देखनेमें आयेगा, वहाँ जितना ही उत्तरकी ओर हम बढ़ते जायेंगे, उतना ही वह क्षितिजसे ऊपर उठता जायेगा। किसी स्थानके अक्षांशको जाननेकेलिए ध्रुवतारा अच्छा साधन है। क्षितिजसे जितना डिग्री ध्रुव ऊपर हो, उतना ही उस स्थानका अक्षांश है। यदि हम सीधे उत्तरी ध्रुव-पर पहुँच जायें, तो वहाँ ध्रुवतारा हमारे शिरपर दिखलाई पड़ेगा, और उत्तर दिशा तो हमारे शिरमें ऐसी गायब होगी, कि उसका ढूँढेसे भी पता नहीं लगेगा। नीचे हम ध्रुव, लघु सप्तर्षि, महासप्तर्षि और काश्यपी तारोंका चित्र देते हैं, आकाशसे मिलानेपर ये तारे साफ पहिचानमें आ जावेंगे—



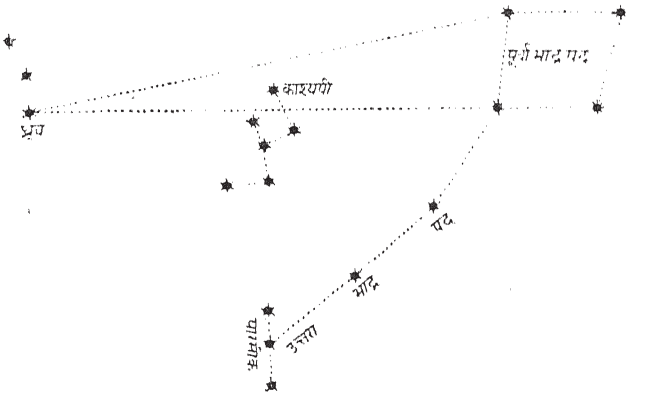

चित्र ७

महासप्तर्षिके चौखटेके बाहरवाले दोनों तारों (पुलह, क्रतु)को रेखासे मिलाकर यदि उस रेखाको आगे बढ़ाया जाय, तो वह ध्रुवतारापर पहुँचेगी (चित्र ७)। ध्रुव दूसरे वर्गका तारा है, जिसे कि बाहर निकले सात अरोंके संकेतसे नकशेमें दिखलाया गया है। ध्रुवके पास सात तारोंका एक और समूह है, जिसे **लघुसप्तर्षि** कहते हैं। हिन्दी भाषाभाषी प्रान्तोंमें रातमें यात्रा करते वक्त इससे हम घड़ीका काम ले सकते हैं। यह बराबर क्षितिजसे ऊपर रहता है, और रातभरमें ध्रुवकी आधी परिक्रमा करता है। काश्यपी तारा पुंज अंग्रेजीके अक्षर W जैसा है। सप्तर्षि जब



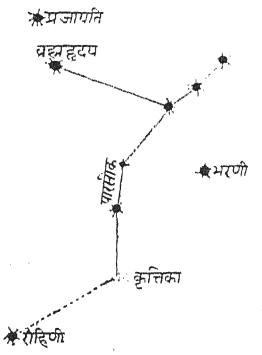
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

ध्रुवके नीचे क्षितिजकी आड़में छिपे रहते हैं, तो यह ऊपर ध्रुवके ऊपर दिखलाई पड़ेगा। ध्रुवसे काश्यपी (शर्मिष्ठा) तारा-गुच्छकी ओर बढ़ी रेखाको




चित्र ८

आगे बढ़ानेपर वह चार बड़े-बड़े तारोंके गुच्छक पूर्वा-भाद्रपदापर पहुँचेगी (चित्र ८), यही वर्षा-ऋतुका प्रसिद्ध नक्षत्र पूर्वा है। उन दिनों सूर्य इसी नक्षत्रके पास उगता है। इसकी सहायतासे हम उत्तरा-भाद्रपदाको आसानीसे पहिचान सकते हैं।



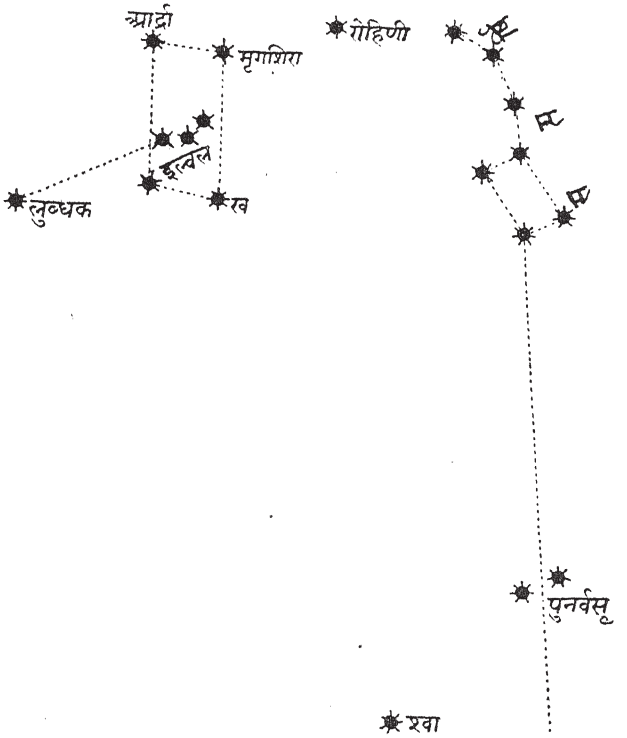

चित्र ९

उत्तरा-भाद्रपदाके दूसरे सिरेपर पारसीक[१] नक्षत्रके तीन तारे हैं। जो हमें भरणी, कृत्तिका, और ब्रह्महृदय तारोंके पहिचाननेमें मदद देंगे, (चित्र ९)। भरणी हिन्दू नक्षत्र मंडलका दूसरा नक्षत्र है,। कृत्तिका छोटे-छोटे तारोंका एक झुर्मुट है। रोहिणी नामके अनुसार देखनेमें भी लाल मालूम पड़ती है।

[१] Persious (ययाति) [२] Aldebarran.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

वर्षाकी एकाध बौछार उसी वक्त शुरू होती है, जब कि सूर्यका उदय इस नक्षत्रपर होता है। पहले पकनेवाले आम इसी नक्षत्र में पकते हैं, जिससे उन्हें 'रोहिनियाँ' कहते हैं।



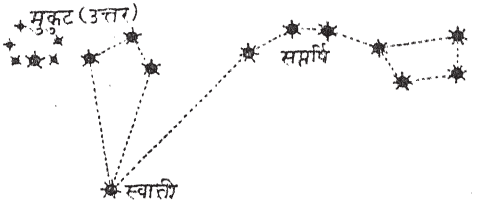

चित्र १०

रोहिणीसे मृगशिराके चार तारोंका खटोला आसानीसे पहिचाना जा सकता है (चित्र १०)। इस खटोलेके दो पाये मृगशिरा और आर्द्रा हैं।

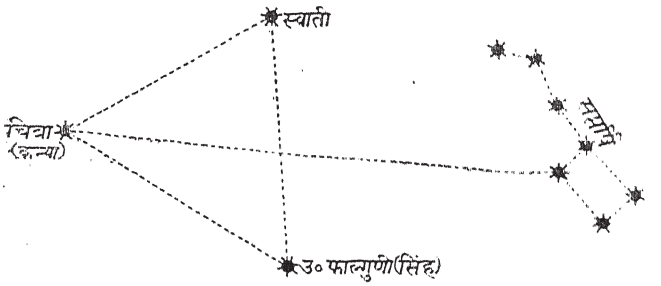
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM

खटोलेके ऊपर तीन तारे बच्चोंकी तरह सो रहे हैं, इन्हें इल्वल कहते हैं। इन तीनों तारोंको मिलानेवाली रेखा यदि आगे बढ़ाई जाये, तो वह आकाशके सबसे चमकते तारे लुब्धक (लोधवा)के पास पहुँचती है। सप्तर्षिके चौखटेके दो तारों अत्रि और पुलहको मिलानेवाली रेखा आगे बढ़ाई जानेपर दो चमकते तारे पुनर्वसुके बीचसे गुजरती है। बारह राशियोंमें गिनी जानेवाली मिथुन (जोड़ा) राशि इन्हीं जोड़े तारोंके कारण कही जाती है।

सप्तर्षिकी सहायतासे मघा (सिंह), स्वाती, चित्रा और उत्तरा फाल्गुनीको हम निम्न चित्रों (११-१५) द्वारा पहिचान सकते हैं।—

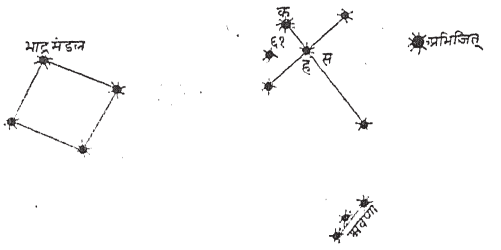



चित्र ११

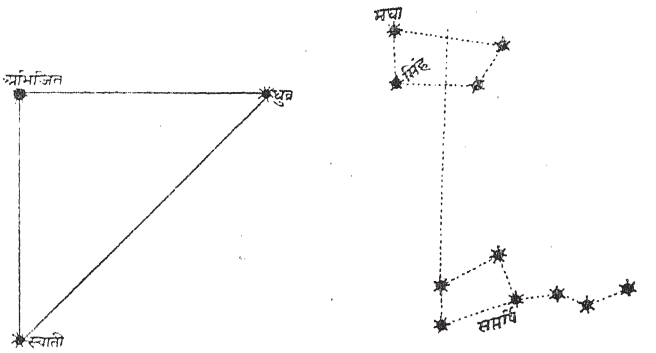



चित्र १२

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:09 PM




चित्र १३




चित्र १४ चित्र १५

## ३. ताराकी दूरी

सूर्यसे प्लूटोकी दूरीको ही मीलोंमें लिखना तरद्दुदका काम है। और तारे तो इतनी दूर हैं, कि उनकी दूरी लिखनेकेलिए नील और शंखकी संख्याएं भी अपर्याप्त हैं। इस दिक्कतको दूर करनेकेलिए ज्योतिषियोंने प्रकाश-किरणोंको अपना गज बनाया है। हमें मालूम है, कि प्रकाश-किरणें १ लाख ८६ हजार मील प्रतिसेकेंडकी चालसे चलती हैं, अर्थात् एक सालमें १,८६,०००×६०×६०×२४×३६५$\frac{१}{४}$ मील=१,४६,६४,२४,००,००० मील (सूर्यकी दूरीसे ६३ हजार गुना) इसे प्रकाश-वर्ष कहते हैं।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

सूर्यके सबसे समीपका तारा चार प्रकाश-वर्ष दूर है और दूसरोंकी दूरी तो करोड़ों प्रकाश-वर्ष तक पहुँचती है। इतनी दूरीको नापना दूरबीन और त्रिकोण मितिके बसकी बात नहीं है।—दूरी इतनी है कि बड़ीसे-बड़ी दूरबीन भी ताराके आकारको बड़ा करके नहीं दिखला सकती इसके लिए मनुष्यके मस्तिष्कने रश्मिवर्ण-दर्शक यंत्र निर्माण किया है। तिकोना शीशा (त्रिपार्श्व) प्रकाशकी किरणोंको उनके लाल, नारंगी, पीले, हरे, श्याम, नीले और कासनी रंगोंमें फाड़ देता है (चित्र १६)। दूरबीन और त्रिपार्श्वके योगसे **रश्मिवर्ण-दर्शक-यंत्र** बनाया गया है। इसके तीन भाग होते हैं—

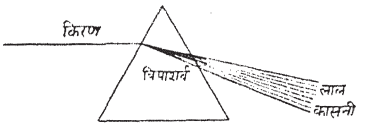
(१) दूरबीन, जो कि दूरके तारोंके प्रकाशको पकड़ती है; फिर वह किरण (२) भीतरसे समान अक्षि[1]के रूपमें निकलकर तिकोने शीशों (त्रिपार्श्वों)[2]की झंझरीपर पड़ती है। इस झंझरीमें एक दर्पणका टुकड़ा लगा रहता है, जिसपर बहुत सी सूक्ष्म समानान्तर रेखाएं खिंची रहती हैं। झंझरी किरणोंको अलग-अलग रंगोंमें फाड़ती है, और उनके प्रत्येक अवयवके कम्पनको अलग-अलग समानान्तर किरणोंके रूपमें प्रतिफलित करती है। इस प्रकार काँचपर प्रतिफलित किरणें भिन्न-भिन्न तरंग-लम्बानोंके समानान्तर पुंजसी जान पड़ती हैं। पुंजोंकी दिशा भिन्न-भिन्न होती है। दूरबीन इनमेंसे प्रत्येक रेखापुंजको प्रतिबिंबके तौरपर 'फोकस'[3] करती है, जिसे कि आँखके शीशेसे उसी वक्त देखा जा सकता है, या फोटो लेकर उसका इतमीनानसे पीछे परीक्षण किया जा सकता है। इन अन्तिम भिन्न-भिन्न रंगोंके प्रतिबिंबोंपर कितनी ही सूक्ष्म काली रेखाएं होती हैं, जिनकी संख्या और तिरछापन किरण-उद्गम-स्थानके तत्त्वों और उनकी वाष्पीय आदि अवस्थाको बतलाते हैं। (चित्र १७)

ग्रहों और सूर्यकी दूरी नापनेमें हम पृथिवीके व्यासको आधार मानकर उसकी दोनों छोरोंपर किसी आकाशीय पिंडसे खींची जानेवाली रेखाओंसे

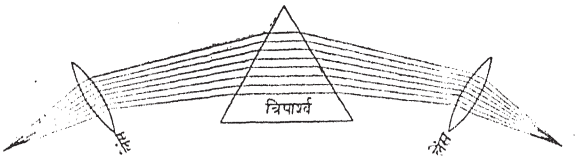
---

[1] Axis.　　[2] Prism.　　[3] Focus.

बने कोणोंको नाप लेते हैं। लेकिन तारोंकी दूरी इतनी अधिक है, कि पृथिवी-का व्यास कोई हैसियत नहीं रखता। इसकेलिए पृथिवीकी कक्षाका व्यास लिया जाता है, लेकिन तो भी तारापर बननेवाला कोण बहुत छोटा होता




चित्र १६




चित्र १७

है। अभी तक जितने तारे नापे गए हैं, किसीका कोण १″ विकला (सेकेंड)[१] भी नहीं मिला है। १८३८ ई०में पहिले-पहिल एक तारेका कोण (लम्बन) मालूम हुआ, उससे पहिले तारोंकी दूरीका नापना असम्भव समझा जाता था। आजकल कोणको शुद्धतापूर्वक नापनेमें बहुत भारी सहायक फोटो-ग्राफी है। जिस ताराका कोण जानना है, छ महीनेके अन्तरसे (जिसमें कि पृथिवी अपनी कक्षाका आधा भाग तै कर लेती है, और इस प्रकार कक्षाका व्यास आधार-रेखा बन जाता है) दो फोटो आसपासके दूसरे तारोंके साथ ले लिए जाते हैं। इससे हम तारापर बननेवाले कोणको जान सकते हैं (चित्र १८)। इस कोणमें ताराकी अपनी गति भी शामिल है, जिसे—

---

[१] एक समकोण=९०° अंश (डिग्री); १° अंश=६०′ कला (मिनट); १′ कला=६०″ विकला (सेकेंड)।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

साल भर बाद पृथिवीके अपनी कक्षाके पहिले स्थानपर आ जानेसे—आसानीसे जानकर निकाल दिया जा सकता है। इस प्रक्रियासे नापनेपर एक विकलाके सौवें हिस्सेसे अधिक गलती होनेकी संभावना नहीं है। अबतक जिन तारोंकी नपाई हुई है, उनमेंसे कुछकी कोणमात्रा (लम्बन), दूरी आदि इस प्रकार हैं—

| | कोण (विकला) | दूरी (प्रकाश-वर्ष) |
|---|---|---|
| लुब्धक . . . . | ०·३८ | ८·६ |
| श्रवण . . . . | ०·२२ | १४·८ |
| रोहिणी (वृष) . . | ०·१५ | २१·७ |
| अभिजित् . . | ०·१२ | २७·२ |
| ब्रह्महृदय . . | ०·१२ | २७·२ |
| ध्रुव तारा . . | ०·०७ | ४६·५ |
| नराश्व[1] . . | ०·७६ | ४·३ |
| समीपी[2] . . | ०·७६ | ४·१ |
| हंस ६१ . . | ०·३० | १०·६ |

हमारा स्थानीय विश्व (आकाश-गंगा) ३ लाख प्रकाश-वर्ष लम्बा और ६० हजार प्रकाश-वर्ष मोटा है। इस तरह सूचीके सारे ही तारे हमारे स्थानीय विश्वसे संबंध रखते हैं। हमारे सबसे नजदीकके तारोंका प्रकाश चार वर्षसे अधिकमें हमतक पहुँचता है। जिस ध्रुवको आज हम देखते हैं, वह ४६½ वर्ष पहिलेके ध्रुवका प्रेत है। ऐसे भी तारे हैं, जिनका प्रकाश हमारी तरफ उस वक्त चला, जब कि पृथिवीपर अभी मनुष्य पैदा भी नहीं हुआ था।

---

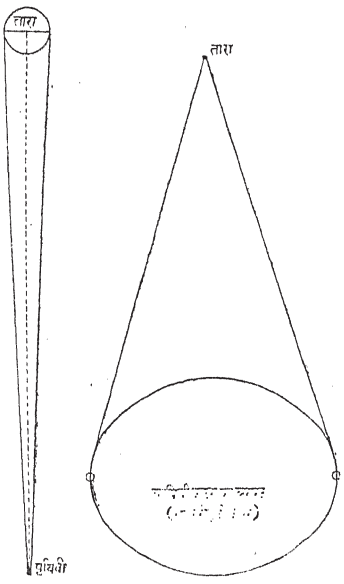
[1] चित्रा (कन्या), विशाखा (तुला) दोनों नक्षत्रों तथा आकाशगंगाके बीच एक नक्षत्रमंडल (Centaurus), जिसके उक्त दोनों तारे आकाश-गंगामें पड़ते हैं।

[2] Proximo.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

## ४. आकार और तापमान

तारोंके आकारका नापना और भी कठिन काम है, और १८६८ ई०से पहिले तो इसके प्रस्ताव करनेका भी किसीको साहस नहीं हुआ था। ताराकी दूरी नापनेकेलिए पृथिवी-की कक्षाका व्यास हमारे पास मौजूद है, किन्तु दूरीके कारण तारा-पिंड इतना छोटा है, कि उसे पृथिवी-से नापा नहीं जा सकता। विल्सन-गिरिकी १०० इंची दूरबीन काममें सहायक हुई है। सूक्ष्ममापक-यंत्रोंसे हम ताराके बेधको नाप सकते हैं (चित्र १८)। इस नापसे आर्द्राका व्यास कोणोंमें ०″.०४६; स्वाती-का ०″.०२४ और ज्येष्ठाका ०″.० ४८ मालूम हुआ है। एक कोण और लंब मालूम हो जानेपर तारा-का व्यास निकालना आसान काम है। इस नापसे कुछ तारोंके पिंड सूर्य (व्यास ८,६४,३६७ मील) की तुलनामें निम्न प्रकार नापे गए हैं—



चित्र १८

| | | | |
|---|---|---|---|
| सूर्य | १ | ज्येष्ठा | ४८० |
| प्रजापति | १२ | अभिजित् | ३·४ |
| स्वाती | ३० | लुब्धक | १·८ |
| रोहिणी | ६० | श्वानिका क | १.९ |
| आर्द्रा | २९० | नराश्व क | १ |

कुछ अप्रसिद्धसे तारे सूर्यसे छोटे भी मिले हैं। सूर्य वस्तुतः तारोंके बीच एक मझोले दर्जेका तारा है। आर्द्राका व्यास २९ करोड़ मील है, यदि वह

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

सूर्यकी जगह होती, तो शुक्र, बुध और पृथिवीकी कक्षाएँ उसके उदरमें होतीं।

**तापमान**—सभी तारे आगके दहकते हुए गोले हैं। जिस तापमान (२३१०° सें०) में ताँवा जैसी सख्त धातु भी भाप हो जाये, उससे दूनासे भी अधिक (६०००° सेंटीग्रेड) गर्म हमारा सूर्य है। अधिकांश तारे इससे भी ज्यादा उष्ण हैं। गर्मीके अनुसार तारोंको B, A आदि श्रेणियोंमें विभक्त किया है। इनके तापमान निम्न प्रकार हैं—

| | |
|---|---|
| B. | २०,०००° |
| A. | १२,०००° |
| F. | ८,६००° |
| G. | ६,२००° |
| K. | ४,४००° |
| M. | ३,५००° |

तारोंके रंगोंसे भी उनके तापमानका अनुमान होता है। लाल तारे २०००° से ३०००° सेंटीग्रेड तापमान रखनेवाले हैं। नारंगी रंगवाले ४०००°, नीले-सफेद १५,०००° और अधिक। आर्द्रा देखनेमें लाल है, स्वाती नारंगी, लुब्धक सफेद, मृगशिरा-ख नील-सफेद, और सूर्य पीला है। कुछ तारोंके रंग और आकार इस प्रकार हैं—

| चमक | तारा | रंग | बाहरी तापमान | वज़न | घनता | व्यास |
|---|---|---|---|---|---|---|
| १ | सूर्य | पीला | ६,०००° | १ | १·४१ | १ |
| १,२०० | आर्द्रा | लाल | ३,१०० | १५ | $६ \times १०^{-५}$ | २९० |
| १०० | स्वाती | नारंगी | ४,३०० | ८ | ·००३ | २७ |
| ८०,००० | अगस्त्य | सफेद | ११,००० | २·४ | ·४२ | १·८ |
| १८,००० | मृगशिरा-ख | नीला | १६,००० | ६० | ·००२ | ३० |
| २५ | लुब्धक | सफेद | ११,००० | २·४ | ·४२ | १·८ |
| ·००३ | लुब्धकका साथी | सफेद | ७,५०० | ०·९६ | २७,००० | ·०३४ |
| ३,४०० | ज्येष्ठा | लाल | ३,१०० | ३० | $३ \times १०^{-५}$ | ४५० |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

तारोंमें आधे ऐसे हैं, जो दो, तीन या अधिक तारोंकी जोड़ियाँ हैं। कितने ही तारोंकी रोशनी निश्चित समयकेलिए घटा-बढ़ा करती है, जिसका कारण किसी कम प्रकाशवाले साथीका तारा-पिंडपर आ जाना है। बिखरी वाष्पकी शकलमें भी बहुतसे तारे हैं, इन्हें नीहारिका कहते हैं (फोटो-चित्र ८)।

### ५. गति

हमारे पासवाले तारे १०से ५० किलोमीतर (६से ३१ मील) प्रति-सेकेंडकी चालसे अपनी कक्षापर घूम रहे हैं। दूरवाले कितने ही तारोंकी गति १०० किलोमीतर (६२ मील) प्रतिसेकेंडसे अधिक नापी गई है।

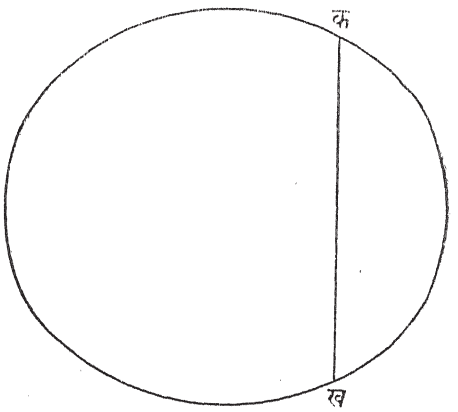
## § ६. आकाशगंगा

रातको आकाशमें एक सफेद बालूका पथ या गंगा जैसी सफेद धारा दीख पड़ती है, यही आकाशगंगा है। आश्लेषा नक्षत्रसे दक्षिणके थोड़े भागको छोड़कर बाकी सारे खगोलको आकाशगंगाने वेष्टित कर रखा है। भरणी, अभिजित्, प्रजापति, मृगशिरा, आर्द्रा, लुब्धक, अनुराधा, ज्येष्ठा, श्रवण, धनिष्ठा आदि अधिक चमकनेवाले तारे या तो आकाशगंगाके भीतर हैं, या उसके तटके करीब। कम और अधिक चमकवाले तारोंका जितना घना जमघट यहाँ है, उतना आकाशमें और कहीं नहीं है। यह हम बतला आये हैं, कि हमारा सूर्य और उसका परिवार हर्किल (अभिजित् और स्वाती नक्षत्रोंके बीच फोटो चि० २) तारा-मंडलका एक छोटा सा सदस्य है।

आकाशगंगा स्वयं तारोंका एक समूह है। इसमें हमारे सूर्य जैसे दो खरबके करीब तारे हैं, इसकी आकृति अंडाकार जेबी घड़ी या दो जुड़े गोल तवोंकी भाँति बीचमें मोटी और किनारोंपर पतली है इसका व्यास ३ लाख प्रकाश-वर्ष और मुटाई ६० हजार प्रकाश-वर्ष है। यद्यपि यहाँसे देखनेमें हमें कहीं तारे घने और कहीं विरल मालूम होते हैं, किन्तु वास्तविक बात यह नहीं है। इसका कारण है—एक तो तारा हमसे

समान दूरीपर नहीं है, दूसरे हम खुद आकाशगंगाके केन्द्रपर नहीं, बल्कि उससे ४७,००० प्रकाश-वर्ष हटकर हैं। यदि बीचमें होते तो किनारों पर तारे एक समान घने मालूम होते।

आकाशगंगा[1] एक मझोले कदकी नीहारिका है, जिसकी मात्रा एक अरब सूर्योंसे (सूर्य पृथिवीसे तीन लाख तेरह हजार गुना) भी ज्यादा है। वह अपनी छोटी धुरी (क, ख) पर घूम रही है (चित्र १९), और उसका एक पूरा चक्कर तीस करोड़ वर्षोंमें समाप्त होता है।



चित्र १९

**काप्टेन विश्व** हमारी आकाशगंगाका एक छोटासा भाग है, जो कि हरकिल तारामंडलकी नीहारिका (म. ३३)में पड़ता है।

काप्टेन विश्व जैसे हजारोंतारा-गुच्छक हमारी आकाशगंगा और चक्करदार नीहारिकाओंमें पाये जाते हैं।

## § ७ चक्करदार नीहारिकाएं या द्वीप-विश्व

हम नंगी आँखोंसे एकाध ही नीहारिकाएं देख सकते हैं, और वह भी देखनेमें तारों जैसी मालूम होती हैं। दूरबीनसे देखनेपर उनमें कुछ गोल दिखलाई पड़ती हैं और कुछकी आकृति शंखके चक्करकी भाँति (फोटो-चित्र ९)। गोल नीहारिकाएं (फोटो-चि० ८) हमारे स्थानीय विश्व या

[1] Milkyway.

आकाशगंगाके तारागुच्छ हैं। चक्करदार नीहारिकाएं महान् विश्वसे छोटी किन्तु करोड़ों तारागुच्छकोंसे मिलकर बने छोटे विश्व हैं। आकाश-गंगा भी इसी श्रेणीका एक द्वीप-विश्व है। हमारी पृथिवी न बृहस्पतिकी भाँति विशाल न एरोस् या शुक्रकी भाँति छोटा ग्रह है। सूर्य भी मझोले डीलडौलका है, किन्तु हमारी आकाशगंगा अपनी श्रेणीके द्वीप-विश्वोंसे बहुत बड़ी है। उपग्रहों-ग्रहों और सूर्यके बीच खाली जगह रखनेमें जो उदारता प्रकृतिने दिखलाई है, वह इन नीहारिकाओंके फासिलेमें और बढ़ गई है—दो नीहारिकाओंके बीच १० लाख प्रकाश-वर्ष लंबी खाली जगह पड़ी है।

अबतक चक्करदार नीहारिकाओंकी जो खोज हुई है उसमें सबसे दूरकी (च) नीहारिका मिथुन राशि या पुनर्वसु नक्षत्रमें पाई गई है। यह बहुत ही क्षीण है, दूरी नापनेपर १५ करोड़ प्रकाश-वर्ष दूर साबित हुई है। आजकी सबसे शक्तिशाली १०० इंची दूरबीन हमारी पहुँच यहीं तक करा सकी है। प्लोमरगिरिकेलिए बन रही २०० इंची दूरबीन हमारे इस क्षेत्रको जरूर आगे बढ़ायेगी, किन्तु अभी हमें इतने ही पर सन्तोष करना है।

जिन ९० चक्करदार नीहारिकाओंका बेध लिया जा चुका है, उनमें ५ को छोड़ बाकी सभी हमसे दूरकी ओर बहुत तेजीसे हटती जा रही हैं। इनकी यह गति ३०० किलोमीतर (१८६ मील)से १८०० किलोमीतर (१११६ मील) प्रति सेकेंड अर्थात् सूर्यकी गतिसे भी कई गुना अधिक है। एडिंग्टनके अनुसार विश्व फूँक मारे जाते रबरके कुप्पेकी तरह फैलता जा रहा है, और इस फुलावके कारण हर तेरह करोड़ वर्ष बाद आकाशगंगा-का फासला दूना हो जाता है। यही सिद्धान्त नीहारिकाओंकी इतनी तीव्र गतिका कारण मालूम होता है।

यद्यपि विवरणके साथ जाँच-पड़ताल की गई नीहारिकाएं सौसे भी कम हैं, किन्तु दूरबीनने हमें बीस लाखके करीब चक्करदार नीहारिकाओंके अस्तित्वका पता दिया है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

## § ८. विश्व

### १. विस्तार

पृथिवी, सूर्य, तारा और चक्करदार नीहारिकाओंके इस संक्षिप्त वर्णनसे मालूम होगा कि विश्व जिन पिंडोंका समूह है, वे कितने विशाल और कितने गर्म हैं। सूर्य और उससे ४८० गुना बड़ी ज्येष्ठा जैसे तारों, हमारी आकाश-गंगा जैसे विकराल द्वीप-विश्वोंके होते हुए भी इनके बीच अचिन्त्य विस्तृत खाली जगह पड़ी हुई है। इस खाली जगहमें ये पिंड जंगलमें सुईसे बढ़कर स्थान नहीं रखते। सबसे नजदीकके पड़ोसी चन्द्रमा और हमारे बीच ३,३८,८४० मीलका खाली आकाश है। ग्रहोंमें जो ग्रह कभी-कभी हमारे पास सबसे नजदीक पहुँच जाता है, वह है शिशुग्रह एरोस्, किन्तु वह भी डेढ़ करोड़ मील दूरसे ही झाँकता है। सूर्य हमारा प्राणदाता भी हमसे ९ करोड़ मीलसे अधिक दूर पर रहता है। और सबसे नजदीकके तारेकी दूरीको भी मीलोंमें लिखना एक कवाहत मोल लेनी है; वह इतना दूर है, कि वहाँसे चले प्रकाशकिरण जैसे दूतको भी हम तक पहुँचनेमें ४ वर्षसे अधिक लगते हैं। तारे एक दूसरेसे इससे कम फासला रखते हैं, इसका कोई प्रमाण नहीं। द्वीप-विश्वोंके बीच भी खाली जगह ही ज्यादा है। और एक द्वीप-विश्वसे दूसरे द्वीपमें प्रकाश-किरणोंको जानेकेलिए दस लाख वर्ष लगाने पड़ते हैं।

आकाशगंगा जैसे बीस लाख द्वीप-विश्व जिसके भीतर हों, जिसके क्षेत्रफलको ३,८४,००,००,००,००० करोड़-लाख-करोड़-लाख-करोड़-लाख-करोड़-लाख घन मील हम लिख तो सकते हैं, किन्तु उसका चित्र खींचना मनके पर्दे पर भी कठिन है। विश्वके सबसे सूक्ष्म कणों (एलेक्ट्रनों)की गणना $१०^{७९}$ (अर्थात् दसके दाहिने ७८ विन्दु)कहनेमें ही बहुत सरल मालूम होती है।

हाँ, इतनेसे यह तो मालूम हो गया, कि विश्व अनन्त तक फैला नहीं है। विश्वकी आकृति नास्पाती या ढोलकी शकलकी है। हमारी

खोज अभी १५ करोड़ प्रकाश-वर्ष तक हो सकी है, इसलिए इसके बारेमें इससे ज्यादा नहीं कहा जा सकता। सान्त परमाणुओं, सान्त तारों और सान्त द्वीप-विश्वोंसे बना विश्व भी सान्त ही हो सकता है, यह बात स्पष्ट है। सान्त होते भी विश्वकी सीमा विश्व खुद है। जिस तरह सान्त होते भी भूगोल अपने आप अपनी सीमा है। पिंडरहित (खाली) और पिंड-सहित (बसे) स्थान विश्वके भीतर हैं। जहाँ विश्व नहीं वहाँ उससे परेका सवाल उठाना झूठा तर्क है।

## २. फैलता विश्व

वैज्ञानिक अन्वेषणोंसे पता लगता है, कि विश्व जो इस वक्त है, वही हमेशासे नहीं चला आया। एडिंग्टनके अनुसार विश्व ऐसे रबरके गुब्बारेकी तरह है, जिसे हवा भरकर फुलाया जा रहा है; अथवा, मानों वह साबुनका बुलबुला है, जिसे बिजलीसे फुलाया जा रहा है। बुलबुलेकी पतली खोल लगातार बढ़ती जा रही है। जितना ही बुलबुला अधिक बढ़ता जा रहा है, उतनी ही उसकी सिकुड़नेकी ताकत कम होती जा रही है। जैसे इस बुलबुलेमें 'ठोस वस्तु' किनारेपर होती है, उसी तरह विश्वके अवयव (पिंड) भी खोलके पास बाहरकी ओर हैं। जैसे फूलते-फैलते गुब्बारेकी खोलका हर एक सूक्ष्म भाग फैलावके साथ एक दूसरेसे दूर होता जाता है, वैसे ही विश्वका हर एक पदार्थ इस मौलिक फैलावके कारण एक दूसरेसे दूर होता जा रहा है। लाखों प्रकाश-वर्षकी दूरी पर अवस्थित चक्करदार नीहारिकाएँ जो हजार-हजार किलोमीतर प्रतिसेकेंडकी चालसे भागती दीख रही हैं, उसकी बहुत कुछ वजह विश्वका यह फैलाव है। हर तेरह करोड़ वर्ष (यही हमारी सबसे पुरानी चट्टानोंका समय है) बाद विश्वका व्यास दुगुना हो जाता है। पहिले किसी वक्त वह एक अरब प्रकाश-वर्ष था, किन्तु अब दसगुना हो गया है। विश्वका घेरा (परिधि) भी पहिले ६ अरब सत्तर करोड़ प्रकाश-वर्ष था। यह फैलाव हर एक अवयवमें है। एलेक्ट्रन—नाभिकण, अणु-परमाणु, ग्रह-तारे सबके बीचका अवकाश इसी दरसे बढ़ता गया है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

विश्व संबंधी ये आँकड़े ध्यानमें रखने लायक हैं—

(क) दूरवर्त्ती पदार्थ प्रत्येक ३·२६ प्रकाश-वर्ष दूरीपर प्रतिसेकंड ५२८ किलोमीटर (३२८ मील) की चालसे हट रहा है।

(ख) आरम्भमें विश्वका व्यास ३२८ **मेगापरसेक**[1] या १०,०६८० लाख प्रकाश-वर्ष था।

(ग) विश्वकी कुल मात्रा १० अरब-अरब-लाख सूर्य है।

(घ) आरम्भमें प्रति घन-सेन्टीमीटर (१ सेन्टी=$\frac{२}{५}$ इंच)में एक हाइड्रोजन परमाणुभर भौतिक तत्त्व थे।

वर्त्तमान परिमाणके जाननेमें बड़ी दिक्कत यह है, कि सबसे शीघ्रगामी संदेशवाहक किरणें भी हमारे पास लाखों-करोड़ों वर्षोंमें पहुँचती क्या बहुत सी तो अभी रास्तेमें हैं। कितनी ही सृष्टि-किरणोंने[2] उस वक्त अपना 'स्थान' छोड़ा, जब कि विश्वका आकार छोटा था। उसके बाद जिस मात्रामें आकार बढ़ता गया, किरणें उसी परिमाणमें अपनी चालको तेज नहीं कर सकीं, और अभी वह विश्वकी एक परिक्रमा भी नहीं लगा सकीं।

फिर संदेशवाहक यदि हमारे पास पहुँच भी जाते हैं, तो उस वक्त संदेश भेजनेवाले नदारद। जिन तारोंको हम आकाशमें देखते हैं, वेध-शालाओंमें जिनका वेध लेते हैं, उनमें जीवितसे प्रेतोंकी संख्या लाखों करोड़ो गुना ज्यादा है। आज हम उस ध्रुवताराको देख रहे हैं, जो आजसे ४६$\frac{१}{२}$ वर्ष पहिले मर चुका है। आज हम उस नीहारिकाकी किरण पा रहे हैं, जो आजसे डेढ़ करोड़ वर्ष पहिले थी, और इस बीचके समयमें पहिली जगहसे खरबों-नीलों-पदमों मील दूर हट गई है, तथा रूप और आकारमें जमीन-आसमानका पलटा खा चुकी है।

आखिर इस निरन्तर फैलावका इस महान् बुलबुलेपर प्रभाव क्या पड़ेगा? एडिंग्टनका कहना—वह फूट जायेगा। उसके द्वीप-विश्व जो अभी एक सूत्रमें पिरोये हैं, स्वतंत्र विश्व हो जायेंगे।

---

[1] Megapersec.　　[2] Cosmicrays.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

दूरतम चक्करदार नीहारिकाओंके १००० किलोमीतर (६२० मील) प्रतिसेकेंड भागनेका समाधान इसी कल्पनासे किया जा रहा है; अभी कहा नहीं जा सकता, कि इसका कोई दूसरा समाधान भी हो सकता है या नहीं।

### ३. विश्व और जीवन

मनुष्य या प्राणि-जगत्का विश्व-योजनामें कोई स्थान नहीं मालूम होता। हमारे सौर-परिवारमें पृथिवीपर ही उनका पता है। मंगल, संदिग्ध स्थान है। चाँद और दूसरे ग्रहोंके तापमान ही कह रहे हैं, कि वहाँ जीवनकी गुंजाइश नहीं। आकाशीय पिंडोंके बीचकी खाली जगहोंमें परम-शून्य तापमानके साथ शीत और मृत्युका अखंड राज्य है। तारों जैसे तपते गोलोंमें जीवनकी संभावना कहाँ ? शायद उनके ग्रह हों, शायद उन दर्जनों ग्रहोंमें एकाध ऐसे भी हों जिनमें किसी प्रकारका जीवन हो। किन्तु इस सबसे एक बात तो स्पष्ट है—विश्वका उद्देश्य जीवन नहीं है। जीवन उसके राह चलतेकी उपज है।

## § ६. सापेक्षतावाद

### १. जगत् क्षण-क्षण परिवर्तनशील

सारा (विश्व) अनित्य (क्षण-क्षण परिवर्तनशील) है, यह बुद्धके[1] सारे दर्शनका सार है। "जो है वह क्षणिक है"[2] जो क्षणिक नहीं वह है ही नहीं, यह बौद्ध-दर्शनका साधारण नारा रहा है। वैसे अरस्तूने भी "जहाँ भूत (=भौतिक तत्त्व) है, वहाँ गति और परिवर्तन है"—कहा, किन्तु अरस्तूकेलिए एक नित्य अपरिवर्तनशील आध्यात्मिक (विज्ञानमय) जगत् भी मौजूद था। यहाँ हम परिवर्तनशीलतावादके दार्शनिक पहलूपर विचार नहीं कर रहे हैं। विश्वमें क्षणिकता और निरन्तर गतिके सिद्धान्तको मानते ही हमें किसी-न-किसी रूपमें सापेक्षतावादपर पहुँचना होगा, जैसा

[1] सब्बं अनिच्चं (सर्वमनित्यम्)। [2] यत् सत् तत् क्षणिकम्।



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

कि बौद्ध दर्शन अन्तमें नागार्जुनके सापेक्षतावादपर पहुँचा, यद्यपि वह रचनात्मककी जगह ध्वंसात्मक, वास्तविककी जगह काल्पनिक ज्यादा था। आइन्स्टाइन्का सापेक्षतावाद भी विश्वकी क्षणिकता, निरन्तर गतिका ही परिणाम है।

दीपशिखामें, तिनकेकी आगमें, क्षणिक परिवर्तन हमें साफ दिखाई देता है। बहती धारा और उड़ते बादलोंकी गति हमारे लिए स्पष्ट है। किन्तु कितनी ही वस्तुएं हमें देखनेमें स्थिर, गतिशून्य मालूम होती हैं। वृक्षका यह हरा पत्ता स्थिर मालूम हो रहा है, किन्तु यदि इसे एक शक्तिशाली अनुवीक्षणसे देखें तो, वह दौड़ते कणोंका झुंड मालूम होगा। स्थिर पानी देखनेमें निश्चल मालूम होता है, किन्तु जिन अणुओंके मिलनेसे वह बना है, उन्हें हम अणुवीक्षणसे देखें तो मालूम होगा कि वे बड़ी तेजीसे चल रहे हैं। छोटे-छोटे कण किसी तरल पदार्थमें लटकाए जाते हैं, और काफी देर तक जरा भी कहींसे धक्का या गति न देनेपर वह स्थिरसे दीख पड़ते हैं। तरल वस्तुको जिस वक्त इस तरह हम बिलकुल निश्चल देख रहे हैं, उस वक्त भी यदि अणुवीक्षणसे जाँच करें, तो वे छोटे कण घूम-घुमौवे तरीकेपर झटकेके साथ चलते दीख पड़ेंगे। नापनेपर जान पड़ता है कि पानीके अणु उन्हें धक्का दे रहे हैं, जिससे वे निश्चित गतिसे अनिश्चित दिशाकी ओर चलते मालूम होते हैं। कणोंकी इस गतिको **ब्राउनीय गति** कहते हैं। इस प्रकार जब कि तरल पदार्थ निश्चल-सा मालूम होता है, उस वक्त भी उसके बनानेवाले कण हिल रहे होते हैं। तरल पदार्थके जिस रूपको हमारी आँखें देख सकती हैं, वह हमें निश्चल-सा मालूम होता है। लेकिन तीव्र गतिसे चलता बिजलीका पंखा भी निश्चल मालूम होता है, और ऐसे चलते हुए अत्यन्त छोटे-छोटे पंखोंके गोल चक्करोंको मिलाकर यदि हम कोई शकल तैयार करें, तो वह भी हमें निश्चल ही मालूम होगी, किन्तु यह निश्चलता वास्तविक निश्चलता नहीं है।

इस प्रकार विश्वमें दिखलाई देनेवाली निश्चलता वस्तुतः दिखनेकी ही निश्चलता है। विश्वके सूक्ष्मतम अंश—विश्वकी मूल ईंटें—तो गतिमें

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

सबको मात करती हैं। स्थिरताका भारी भ्रम हमारे भाषा-दोषसे भी होता है। ठीक तरहसे कहनेपर हम "है" कह ही नहीं सकते। "है" स्थिरताको प्रकट करता है, जिसका कि प्रकृतिके राज्यमें कहीं पता भी नहीं। "है" की जगह "होता है" (=भवति) कहना अधिक दुरुस्त होगा, क्योंकि जगत् वस्तुओं (जिनसे स्थिरता प्रकट होती है)का नहीं, घटनाओंका समूह है, वह सिनेमाकी सर्राटेसे भागती तस्वीरोंसे बना दृश्य है।

हमारे विचार बदलते रहते हैं, रुचि-अरुचि कालान्तरमें कुछ-से-कुछ हो जाती है। आचार-विचार, धारणाओं और रूढ़ियोंकी कीमत हमारी नजरमें भी घटती-बढ़ती रहती है। परिस्थितियाँ हमको बदल रही हैं, हम परिस्थितियोंको बदल रहे हैं। समाज व्यक्तिको बदल रहा है, व्यक्ति समाजको बदल रहे हैं। मनुष्यके शरीरका सबसे सूक्ष्म यंत्र—उसके मस्तिष्ककी पीली मज्जा—का तेजीसे बिजलीकी चालसे लहराना और बदलना ही हमें ज्ञान और विज्ञानके बड़े-बड़े चमत्कारोंके रूपमें दिखाई पड़ता है।

बादलोंको तरह-तरहका रूप लेते देख दर्शकके मनमें बड़ा कौतूहल होता है। विश्व रूप बदलनेमें अपने बादलोंसे पीछे नहीं है। उसका हर एक अवयव जो एक क्षण पहिले था वही दूसरे क्षण नहीं रहता। कोयलेका टुकड़ा एक क्षण पहिले कोई काली-काली ठोस चीज थी, अब वह जलकर कोयला नहीं रहा। उसका कुछ भाग चमकते कणोंमें बदल गया, जो कि अब आकाशमें चल रहे हैं, कुछ भाग काले कणोंका रूप ले धुएँकी शकलमें फैल रहा है।

विश्वमें तेजीसे परिवर्तन हो रहे हैं, और हर परिवर्तन एक नई चीज हमारे सामने उपस्थित कर रहा है। आमूल परिवर्तन हो रहा है, किन्तु कुछ शर्तोंके साथ। जो चीज नई उपस्थित होती है, वह पहिलेके गुणोंमें ही नहीं, रूपमें भी सादृश्य लिए होती है। इसी सदृश-उत्पत्तिके कारण हमें स्थिरताका भ्रम होता है, जैसे काटे जानेके बाद नये उगे केशोंमें। स्थिरताका भ्रम अपने आपको अलग करनेके कारण भी है, जो कि उस

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

दिलचस्प कहानीसे समानता रखता है; सात सीधे-सादे लोग घरसे निकल कर कहीं जा रहे थे। रास्तेमें फूली हुई अलसीका खेत आया। उन्होंने समझा—शुद्ध नील जलका सरोवर है, नहा लेना चाहिए। कपड़े खोल उन्होंने मल-मलकर नहाना शुरू किया। नहाकर बाहर निकले, कपड़ा पहिन गिनने लगे, तो छै ही आदमी मौजूद थे, एक गायब था। दूसरे, तीसरे....सभीने गिना किन्तु वही छै, एक गायब। बैठकर रोने लगे—"हाय! हमारा एक साथी इस सरोवरमें ही कहीं डूब गया।" वह गिननेमें अपनेको छोड़ जाते थे। हम भी विश्वके परिवर्तनको जब कभी अनुभव करते हैं, तब अकसर भूल जाते हैं, कि हम खुद उस परिवर्तनके भारी शिकार हैं।

देश(=लंबाई, चौड़ाई, मुटाई)और काल इसी परिवर्तनके रूपको प्रदर्शित करते हैं, यह हम आगे बतलानेवाले हैं। यहाँ इतना समझ लेना चाहिए कि जब हम किसी उत्पन्न वस्तुके कारणोंको गिनाते हैं, तो उनमें कालको नहीं गिनाते, और न देशको ही। भौतिक कारणोंके समुदायसे अलग देश-कालकी सत्ता नहीं है। देश कारणोंकी एक दूसरेकी उस सापेक्ष स्थितिको बतलाता है, जो उन्हें साथ-साथ देखते वक्त मालूम होती है। काल उनकी स्थितिको, साथ-साथ नहीं, आगे-पीछे प्रकट करता है। वस्तुतः कहना चाहिए कि साथ-साथकी सापेक्ष स्थितिको हम वस्तुसे अलग करके उसी तरह काल कहकर पुकारते हैं, जिस तरह एक दो.... को वस्तुसे अलग करके। और इसी तरह एक साथ नहीं आगे-पीछेकी सापेक्ष स्थितिको अलग करके उसे हम काल कहकर पुकारते हैं।

## २. सापेक्षता

२६ वर्षके एक तरुणने १९०५ ई०में जर्मन-भाषाके एक साइंसीय वार्षिक-पत्र "भौतिकशास्त्रका वर्षपत्र"में एक निबंध लिखा। संसारके दार्शनिक और वैज्ञानिक इतिहासमें उस निबंधने जबर्दस्त उथल-पुथल मचा दी। उन्नीसवीं शताब्दीकी सबसे बड़ी गवेषणा समझे जानेवाले "ईथर"

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:10 PM

तत्त्वको उसने नाममात्र ही शेष रहने दिया। दो शताब्दियोंसे साइंस-क्षेत्रमें धाक जमाकर बैठे हुए न्यूटनके गुरुत्वाकर्षणसे उसका सिंहासन छीन लिया। उस तरुणका नाम है अल्बर्ट आइन्स्टाइन् (जन्म १८७९ ई०), और उसके इस निबंधका नाम था—"सीमित सापेक्षता"। १९१६ ई०के बाद आइन्स्टाइन्ने अपने सिद्धांतको और भी विस्तृत क्षेत्रमें प्रयुक्त किया, जिसका नाम है—"असीम (या साधारण) सापेक्षता"। अपनी इस गवेषणाकेलिए आइन्स्टाइन्को सन् १९२१ में भौतिक साइंसका नोबेल पुरस्कार मिला। निबंध भौतिक और गणित शास्त्रोंकी पेचीदगियोंसे भरा है, इसलिए उसका यहाँ देना मेरे लिए दुस्साध्य और अधिकांश पाठकोंकेलिए निष्प्रयोजन है। किन्तु विशेषज्ञोंके कामका होनेपर भी आइन्स्टाइन्का सापेक्षतावाद ऐसा नहीं है, कि साधारण शिक्षित जन उसे बिलकुल समझ ही न सकें, और साइंसीय दृष्टिकोण बनानेकेलिए तो उन्हें इसकी आवश्यकता और भी अनिवार्य है।

सापेक्षतावादने उन्नीसवीं शताब्दीके साइंसवेत्ताओंमें प्रचलित कई सिद्धान्तोंको भ्रान्त सिद्ध कर दिया है। ईथर, गुरुत्वाकर्षण, देश और कालकी धारणाएँ इनमें मुख्य हैं। आगे इनकी चर्चा करनेके पूर्व कुछ साधारण बातोंकी जानकारी ज़रूरी होगी।

**(क) रेखागणितके स्वयं सिद्ध**—रेखागणितके बहुतसे स्वयंसिद्धोंको हम खातिरकेलिए ही स्वयंसिद्ध मान लेते हैं। रेखा वह है, जिसमें लंबाई पर चौड़ाई या मुटाई नहीं। बिंदुमें लंबाई भी नहीं होती। दुनियामें ऐसी रेखा नहीं देखी गई, जिसमें चौड़ाई या मुटाई न हो। वह उपेक्षणीय या नगण्य दिख सकती है पर वे हैं ही नहीं, यह नहीं कह सकते। धरातलकी भी यही बात है। भले ही हमारा दिमाग सिर्फ लंबाई चौड़ाईको ही ध्यानमें लावे, किन्तु सिर्फ उन्हीं दो परिमाणोंवाली किसी चीज़को तो प्रकृतिने नहीं बनाया है। सरल रेखा कागजपर खिंची देखकर हम समझ लेते हैं कि इसकी सरलता बिल्कुल स्वाभाविक बात है। सरल-से-सरल रेखाको भी यदि अधिक बारीक पैमानोंसे जाँचा जाये, तो वह पूरी सरल नहीं उतर सकती

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

और यदि उस सरल-रेखाको हाथ दो हाथसे फर्लांग और सौ दो सौ मील तक बढ़ाया जाए, तो चाहे चींटीके देखनेमें फुटबालकी लकीर सरलरेखा भले ही हो, किन्तु पृथिवी जैसी गोल चीजपर खींची रेखा सरल नहीं हो सकती। हमारी खींची सभी रेखाएं पृथिवीपर खिची बड़ी रेखाओंके अंशमात्र हैं। दो बिन्दुओंके बीच एक ही 'सरल रेखा' खींची जा सकती है यह कैसे ? सरल रेखाओंसे बने धरातलकी समतलता भी श्रद्धामात्र है, छोटा तालाब समतल मालूम होता है; तीन तरफ स्थलसे घिरी खाड़ीका जल भी समतल मालूम हो सकता है; किन्तु उसकी चौथी तरफ देखने या खुले समुद्रपर नजर डालनेसे मालूम होगा कि वह समतल नहीं, गोलतल है। जब सरल रेखाएं भी वृत्तके छोटे अंश हैं, तो "दो **सामानान्तर रेखाएँ** आपसमें कहीं नहीं मिलतीं", यह भी कल्पनामात्र है। त्रिभुजके तीनों कोण दो समकोणके बराबर होते हैं, यह बात भी ठीक नहीं है। त्रिभुज यदि धनुषाकार चापोंसे बना है और सभी रेखाएं पृथिवी-मेखलाकी अंश हैं, तो वे दो समकोणसे कम और अधिक भी हो सकते हैं।

(ख) **नाप**—नापका भी यही हाल है। जिस लंबाई, चौड़ाई, मुटाईके द्वारा हम बिन्दु, रेखा, धरातल आदिकी व्याख्या करते हैं, उन्हें हम उनकी वास्तविक सापेक्ष स्थितिमें न लेकर एक आदर्श-मानके रूपमें लेते हैं। लंबाई नापनेकेलिए कोई स्थिर आदर्श मानदंड नहीं मिल सकता। ठोस-से-ठोस धातुका ठीकसे नापा हुआ मानदंड—लोहे या पीतलका तार या छड़—भी एक दिशासे दूसरी दिशामें घुमाने मात्रसे अपनी लंबाईका करोड़ हिस्सा घट या बढ़ जाता है। एक ही ज़मीनकी भिन्न-भिन्न समयमें, या भिन्न-भिन्न आदमियों द्वारा की गई जितनी नापियाँ होती हैं, वे सूक्ष्मतामें जानेपर एकसी नहीं उतरतीं। शीशे या प्लाटिनम्की खूब सावधानीसे निशान लगाई हुई जरीबसे नापा जाये, तो भी नापियोंमें कुछ-न-कुछ अन्तर रहता है। फिर दिशा बदलनेसे लंबाईका फर्क होता है, यह अभी कह चुके हैं। साथ ही तापमानके परिवर्तनसे धातुओंका फैलना-सिकुड़ना लाज़मी है। और समयान्तरमें भीतरी परमाणुओंकी स्थितिमें जो लगातार अन्तर पड़ रहा है, वह भी मानमें अन्तर

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

डालता है। खुद नापी जानेवाली जमीनके बारेमें तो यह बात और भी सच है, क्योंकि वह प्लाटिनमकी-सी दृढ़ता नहीं रखती। और नापनेवाला तो यदि अपने औज़ारोंकी बातको न माने, तो "मुंडे मुंडे मतिर्भिन्ना"—कहावतके अनुसार हर एक नापनेवाला अपना-अपना अलग ही परिणाम बतलाएगा। किसी नापी (=माप) को सच्चा मानते वक्त हम उसे परमार्थकी कसौटीपर नहीं कसने लगते, क्योंकि वह कसौटी मनुष्यकी कल्पनाके सिवा और कहीं है ही नहीं। न हम नापीके परिणामको बिल्कुल झूठ कहकर उसे व्यवहारसे बहिष्कृत कर देते हैं। हमारा सच्चा मान वह है, जो कि भिन्न-भिन्न नापियोंका माध्यम (औसत) है। सावधानीके साथ जितनी अधिक नापियाँ की जायँगी, माध्यम उतना ही ठीक होगा। और जो नापी इस माध्यमके समीप होगी, वही सत्य होगी।

इन बातोंसे यह तो पता लग गया, कि तार्किकोंने वास्तविकताकी अच्छी तरह छान-बीन किए बिना जो सिर्फ तर्कसे कुछ बातोंको 'स्वयंसिद्ध' कह डाला है, वह उन्हींके शब्दोंमें मान लेने लायक नहीं है। हमारी उक्त परिभाषाएँ ठीक हो सकती हैं, यदि उन्हें परमार्थ-सत्य मनवानेकी जगह हम सापेक्ष सत्य कहें। अधिक वक्रकी अपेक्षा कोई रेखा सरल हो सकती है, अधिक मोटे विन्दुओं या अत्यन्त क्षुद्र रेखाओंकी अपेक्षा किसी विन्दुकी लंबाई-चौड़ाईको हम नगण्य समझ सकते हैं। हमारे सभी नाप-तौल सापेक्ष हैं, परमार्थ मनकी कल्पना मात्र है। परमार्थको प्राकृतिक वस्तुओं और नियमोंपर जब हम लादनेकी कोशिश करते हैं, तो यही नहीं कि हम वस्तु-सत्य—'ठोस' जगत्—को छोड़ आकाशमें उड़ने लगते हैं; बल्कि उल्टी धारणाओंके शिकार होते हैं।

लेकिन, वस्तुओं और उनके गुणोंकी सापेक्षताका मतलब यह नहीं है कि हम उनकी सत्तासे इन्कार कर दें। सापेक्षता परमार्थ-नामधारी किसी भी पदार्थको सिद्ध नहीं होने देती; किन्तु सापेक्षता द्वारा सत्तासे इन्कार करवाना तो उसकी सीमासे बाहर जाना है। सापेक्षता आखिर माननी क्यों पड़ती है ? इसीलिए तो कि वस्तु-सत्ता हमें वैसा माननेकेलिए मज-

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

दूर करती है। फिर धर्मकीर्तिके शब्दोंमें, "यदि वस्तुओंको यही पसन्द है, तो हम कौन हैं" ?[१] वस्तुसे दूर परमार्थ-सत्य ढूँढ़नेके फेरमें हम क्यों मरते हैं ?

अब मूल विषयपर आइए।

## (१) ईथर

उन्नीसवीं सदीके वैज्ञानिकोंके सामने बड़ा प्रश्न यह था: सूर्य, ग्रहों, ताराओंके बीच जो इतनी खाली जगह है, उसमें किरणें कैसे एक जगहसे दूसरी जगह जाती हैं ? हमारी पृथ्वी-जैसे बहुत कम आकाशीय पिंड हैं जिनके पास अपना वायुमंडल है, और जहाँ वह है भी, वहाँ कुछ सौ मीलोंका है, जिससे प्रकाशकिरणोंके फैलनेकी समस्या हल नहीं होती। प्रकाश भी कोई भारहीन चीज नहीं है। एक वर्गमील क्षेत्र पर प्रति-मिनट आधी छटाँक (ढाई तोला या एक औंस) सूर्यकी किरणें गिरती हैं, और इस भारका वहाँ दबाव भी पड़ता है। पिछली सदीमें प्रकाशको कणोंसे बना माना जाता था। आज उसे कण-तरंग दोनोंके गुणोंसे युक्त माना जाता है। इन तरंगों की भिन्न-भिन्न लम्बाइयाँ और दोलन हैं, यह हम आगे बतलाएँगे प्रकाशकिरणें तीन लाख किलोमीटर (१८६ हजार मील) प्रतिसेकेंडके वेगसे चलती हैं। इस प्रकार आकार-भार-दबाव रखनेवाली किरणोंके एक तारेसे दूसरे तारे या ग्रह तक पहुँचनेकेलिए—और आकाशीय पिंडोंके तैरनेकेलिए भी—एक माध्यमकी अनिवार्य ज़रूरत थी। इसके लिए ईथरकी कल्पना की गई। ईथर तारों, ग्रहों और दूसरे आकाशीय पिंडोंकी खाली जगहोंमें ही भरा नहीं है, बल्कि अत्यन्त सूक्ष्म परमाणुके भीतर जो अधिकांश खाली जगह है, वहाँ भी वह व्याप्त है। वह एक अभौतिक नहीं, भौतिक पदार्थ है—उसमें खास परिमाणकी लचक और घनता है। हाँ, इस लचक और घनताका परिमाण जो बतलाया जाता

---

[१] यदीदं स्वयमर्थानां रोचते तत्र के वयम्।—प्रमाणवार्तिक २।२०६

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

था, वह सन्देहजनक जरूर था, यद्यपि उस वक्त दूसरी समस्याओंके कारण उसकी ओर विद्वानोंका ध्यान नहीं जा सका था।

एक नाव नदीके इस पार आती है, उसे खूँटेसे बाँध दिया जाता है। पतवार माँगेपर इस तरह डाल दिया जाता है कि उसकी थापी नावसे बाहर निकली रहती है। उससे जलकी बूँदें टपक रही हैं। हर एक बूँद गिरकर पानीमें एक वृत्त बनाती हैं, जिसकी परिधि आकारमें बढ़ती हुई पानीपर अग्रसर होती है। जैसे-जैसे एक बूँदके बाद दूसरी बूँद टपकती है, वैसे ही एकके बाद दूसरे वृत्त बनते हैं, और ये बढ़ते हुए भी पहिले वृत्तसे छोटे तथा एक ही केन्द्रविन्दुवाले—समकेन्द्रक होते हैं। यद्यपि इन वृत्तोंके व्यास लगातार बढ़ रहे हैं, तो भी उनके व्यासोंकी एक दूसरेके साथ कमी-बेशी-एक-सी रहती है, क्योंकि उनके अग्रसर होनेकी एक-सी गति है। अब नाव खोली जाती है, पतवारको वैसे ही पड़ा छोड़कर मल्लाह उसे लग्गीसे चलाता है। बूँदें अब भी गिर रही हैं, किन्तु एक जगह नहीं, इसलिए वृत्त एक-केन्द्रवाले नहीं हैं, और उलझाए छल्लोंकी भाँति आगे बढ़ रहे हैं। वैज्ञानिक कह रहे थे कि पतवारकी स्थिति गिरी हुई बूँदोंके वृत्तोंकी गतिपर जिस तरह कोई प्रभाव नहीं रखतीं, उसी तरह प्रकाशका उद्गम—आकाशीय पिंड (सूर्य) प्रकाशकी गतिपर कोई प्रभाव नहीं डालता। हर छूटनेवाली प्रकाशकिरण उसी १,८६,००० मील प्रति-सेकेंडकी चालसे चलती रहेगी। फिर सवाल था, बूँदके वृत्तोंकी चालको जिस प्रकार जल अपनी घनताके कारण रुकावट डालकर कम करता जाता है, क्या उसी तरह ईथर प्रकाश-किरणोंकी गतिमें फर्क नहीं डालेगा? लेकिन वेध बतलाता था कि प्रकाश-गति दूर या नजदीक सभी दिशाओंमें समान अर्थात् १८६ हजार मील प्रति सेकेंड रहती है, यह नहीं होता कि कुछ लाख मीलोंकी दूरीसे आनेवाला प्रकाश ज्यादा द्रुतगामी हो और करोड़ों, अरबों, खरबों, नीलों प्रकाश-वर्षोंसे आनेवाला मन्दगामी। यह क्यों? इसका उत्तर वे सिर्फ यह दे सकते थे कि ईथरकी घनता इतनी कम है कि प्रकाश-गतिपर उसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता, वह

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

उसकेलिए शून्य-सी है, और उसमें तैरनेवाले आकाशीय पिंडोंकी गति उसकी विद्यमानतासे नहीं घटती-बढ़ती। ईथर भौतिक वस्तु भी हो और उसमें घनता और तरंग-प्रवाहिता भी हो, किंतु वह किरणों और आकाशीय पिंडोंकी गतिपर असर न डाले, यह बात युक्ति-संगत न थी। तो भी वैज्ञानिक 'माध्यम' के ढूँढ़नेमें इतने परेशान थे कि वह ईथरको छोड़ नहीं सकते थे। जहाँ-जहाँ माध्यमकी दिक्कतें आईं वहाँ-वहाँ उन्होंने खास गुणोंवाले ईथरोंकी कल्पना की। यहाँ तक कि शरीरके एक भागकी सूचना दूसरे भाग तक कैसे पहुँचती है, इसकेलिए भी उन्होंने एक खास ईथरकी कल्पना की। संक्षेपमें, समस्याओंकी वृद्धिके साथ समाधान करनेवाले ईथरोंकी संख्या भी सैकड़ोंपर पहुँच गई। इतनेपर भी ईथर उन्नीसवीं सदीके साइंसकी सबसे बड़ी देन समझा जाता रहा।

## ( २ ) गुरुत्वाकर्षण

न्यूटनका गुरुत्वाकर्षण भी जहाँ सेबके जमीनपर गिरनेका कारण था, वहाँ ज्वार-भाटेकी गति, पृथिवीकी वर्तमान आकृति, चन्द्रमाकी पृथिवीके गिर्द परिक्रमा, पृथिवी, बृहस्पति ग्रहोंका सूर्यके गिर्द घूमना—आदि बहुत-से प्रश्नोंका एक ही हल समझा गया। गुरुत्वाकर्षण प्रकाश, बिजली, और चुम्बककी भाँति एक भौतिक वस्तु माना गया था। लेकिन जहाँ प्रकाश आदिके एक जगहसे दूसरी जगह पहुँचनेमें देर लगती है, तेज होनेपर भी उनकी एक परिमित गति है, वहाँ गुरुत्वाकर्षणको एक जगहसे दूसरी जगह जानेमें कोई समय नहीं लगता, हालाँ कि पिंडके साथ संबद्ध होने तथा उसकी गतिके साथ गति करनेके कारण ऐसी वस्तुकी कोई सीमित गति होनी ही चाहिए जो सर्वव्यापक नहीं है। गुरुत्वाकर्षणको यदि सर्वव्यापक माना जाए तो उसके लिए खास पिंड कोई विशेषता नहीं रखता, और फिर उसकी स्वतंत्र सत्ता माननी ही पड़ेगी। बिजली, चुम्बक और एक्स-रे को भी आड़ देकर किसी जगह पहुँचनेसे रोका जा सकता है, किन्तु गुरुत्वाकर्षणको रोकनेवाली कोई आड़ नहीं, यह भी माना जाता था।

## ( ३ ) काल

परिवर्तनमें काल इस तरह मिश्रित है कि उसे परिवर्तनसे अलग नहीं किया जा सकता। लंबाईमें एक जगहसे दूसरी जगहके परिवर्तनको हम काल (मिनट-घंटे)में बतलाते हैं। और कालमें परिवर्तनकेलिए लंबाईकी सहायता लेते हैं, अर्थात् इतना काल जिसमें काँटेने घड़ीके डायल-पर बारहसे चार बजेकी दूरीको तै किया। कालपर विचार करते वक्त हमारा ध्यान उसे एक स्वतंत्र सत्ता माननेकी ओर इतना उतावला रहता है, कि हम इसपर ज़रा भी ध्यान नहीं देते कि देश और काल परिवर्तनको नहीं लाते, बल्कि परिवर्तन उनका जन्मदाता है। कालकी सत्ता सिद्ध करनेकेलिए पृथिवीका घूमना हमारा मानदंड है। उस वक्त हम यह ख्याल नहीं करते कि सूर्य भी घूम रहा है, तारे भी घूम रहे हैं, आकाशगंगा भी घूम रही है, विश्व भी घूम रहा है; फिर ऐसी स्थितिमें किसी एक चीजके घूमनेका परिणाम सापेक्ष ही मिल सकता है, परमार्थ घूमना मालूम करना असंभव है। ऐसे घूमनेसे परमार्थ काल[1]की कल्पना कभी युक्तिसंगत नहीं हो सकती। १६०५ ई०से पहिले न्यूटन-परिचालित जो काल साइंस जगतमें माना जाता था वह सापेक्ष नहीं परमार्थ काल था, उसकी सत्ता किसीपर निर्भर नहीं थी, वह एक स्वतंत्र द्रव्य था। और ऐसे दार्शनिक तो अब भी मिलेंगे, जो कालको मन-द्वारा अनुभूत एक स्वतंत्र वस्तु सिद्ध करना चाहते हैं, यद्यपि हम जानते हैं कि यह अनुभव सबका एकसा नहीं है। मस्तिष्क जिसका जितनी ही तेज़ीसे काम कर रहा होता है, उतना ही उसे काल ज्यादा बीता मालूम होता है—बुखारमें आदमीको घड़ी भरका समय युग-युग जैसा जान पड़ता है।

## ( ४ ) देश

वस्तुएँ कालकी तरह देश (या दिशाओं)में भी रहती हैं। गतिको

---

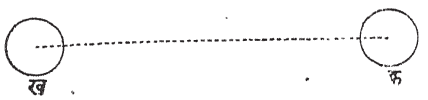
[1] Absolute Time.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

परमार्थ माननेपर देशको भी परमार्थ मानना जरूरी था। किन्तु वस्तुतः विश्वमें गति सापेक्ष है। साठ और बीस मीलकी चालसे दो मोटरें जा रही हैं। सड़कको बिना देखे जैसे कहा जाता है कि वह एक दूसरेको चालीस मील प्रतिघंटेके हिसाबसे पीछे छोड़ रही है, वैसे ही सभी आकाशीय पिंड और उनके कारण उनपरकी वस्तुओंको भी सापेक्ष-गति मानी जा सकती है।

**सापेक्षतावाद**से पहले ईथर, गुरुत्वाकर्षण, काल, देशके बारेमें जिस तरह धारणा चली आई थी, वह आंशिक या पूर्ण रूपसे स्थिर जगत्के लिए भले ही उपयुक्त होती, किन्तु जब सारा जगत्—विश्व-अंड (ब्रह्मांड)से लेकर न्यूट्रन और एलेक्ट्रन तक—भीषण-वेगसे चक्कर काट रहा है, उस वक्त इन परमार्थोंको रखनेपर गुत्थियाँ सुलझनेकी जगह अधिक उलझती ही जा रही थीं, इनको सुलझाना और पहलेकी धारणाओंको हटाना सापेक्षतावादका ही काम है।

आइन्स्टाइन्ने अपनी **सीमित-सापेक्षता**में बतलाया है कि काल और देशकी जो धारणा अभी तक बनी है, उसमें उसी तरह एक बार जबर्दस्त परिवर्तनकी जरूरत है, जैसा कि गेलेलियो और न्यूटनकी कृतियोंने दो-तीन सदियों पूर्व किया था। सापेक्षतावाद कालसे इन्कार नहीं करता, यदि ऐसा करता, तो घटनाओंके पीछेके क्रमको उलटने या एक समयमें रख सकनेका दावा करना पड़ता। वह इन्कार करता है कालकी परमार्थ-सत्तासे। मान लीजिए, एक दूसरेसे लाखों प्रकाश-वर्षकी दूरीपर दो चक्कर-



चित्र २०

दार नीहारिकाओं (क, ख)में विस्फोट हुए और वहाँ दो नये तारे उत्पन्न हुए। इन नीहारिकाओंमें उपस्थित दर्शकोंकेलिए अपने यहाँकी घटना तुरंत हुई मालूम होगी, किन्तु दोनोंके बीच लाखों प्रकाश-वर्षकी दूरी होनेसे **क** का दर्शक **ख** की घटनाको एक लाख वर्ष बाद घटित हुई कहेगा, जब कि दूसरा

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

दर्शक अपनी घटनाको तुरन्त और क की घटनाको एक लाख वर्ष बाद घटित होनेवाली बतलाएगा। इस प्रकार विस्फोटका परमार्थ-काल नहीं, सापेक्ष-काल ही बतलाया जा सकता है। सापेक्षताका कहना है कि ऐसे झगड़ेका निपटारा किसी परमार्थ सत्यको दिखलाकर नहीं किया जा सकता, क्योंकि घटनाके वाहक प्रकाशसे अधिक द्रुतगामी दूत हमें कोई नहीं मिल सकता; और प्रकाश हमें सापेक्ष-काल की ही सूचना देता है। परमार्थको न पानेसे व्यवहारमें कोई क्षति नहीं, क्योंकि व्यवहार सापेक्ष-घटनाको ही अपने लिए पर्याप्त समझता है। वस्तुतः सापेक्षतावादका एक बड़ा उद्देश्य यह भी है कि 'वाद' (=सिद्धान्त) को प्रयोग या व्यवहारके साथ मिलाया जाए। भारत और अमेरिकामें रहनेवाले दर्शक रेखागणितके अचल देश और न्यूटन तथा हमारे कितने ही दार्शनिकोंके परमार्थ-कालमें देखनेपर किसी घटनाके एक समय (एक क्षण) में होनेके बारेमें एकमत नहीं हो सकते। दोनोंमें किसीके पक्षमें निर्णय नहीं दिया जा सकता, क्योंकि निर्णयकेलिए परमार्थ स्थिरता (निश्चल मान) विश्वमें न है, न सिद्ध की जा सकती है। एक-कालीनता और स्थिरता दोनों ही परमार्थ रूपमें लेनेपर सिद्ध होनेवाली वस्तुएं नहीं हैं। वे दर्शन, अध्यात्मशास्त्रकी कोरी दलील-बाजी या आत्मवंचनाका विषय भले ही हो सकती हैं, किन्तु साइंसीय गवेषणाका उनसे कोई संबंध नहीं। कारण, प्राकृतिक वस्तुओंके परे, मनकी कल्पना-द्वारा निर्मित, देश-कालकी ऐसी सत्ताका कोई सुबूत नहीं मिलता, जिसकी कि अपने भीतर घटनेवाली घटनाओंके अतिरिक्त भी अपनी विशेषता हो,।

यहाँ देश-कालकी सापेक्ष-सत्तासे इन्कार नहीं है, जैसा कि आइन्-स्टाइन्के सिद्धान्तके प्रकाशित होनेसे एक या दो वर्ष पहिले लेनिन्ने लिखा था—"देश और कालके संबंधमें मनुष्यके विचार सापेक्ष हैं, किन्तु सापेक्ष विचारोंके आधारपर हम परम सत्य तक पहुँच सकते हैं। उनके संबंधके ये सापेक्ष विचार उनके विकासमें परम सत्यकी दिशाकी ओर अग्रसर हो रहे हैं, और लगातार उसके अधिक नजदीक होते जा रहे हैं। देश-काल

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

संबंधी मानव-विचार बदल रहे हैं, इससे उनकी सत्ताका प्रतिषेध उसी तरह नहीं होता, जिस तरह कि गति-शील भौतिक तत्त्वोंके ढाँचें और आकार संबंधी साइंसवेत्ता ज्ञानमें परिवर्तन होनेसे बाह्य जगत्के वस्तु-सत्य होनेका प्रतिषेध नहीं होता।" परम या परमार्थ-सत्य धर्मकीर्त्तिके शब्दोंमें वह है जो 'अर्थ क्रियामें समर्थ है'—'अर्थ-क्रिया-समर्थ यत् तदत्र परमार्थसत्' (प्रमाणवार्तिक, ३।३)।

पहलेके साइंसवेत्ता ताराओंको स्थिर समझकर देश (दिशा) की सत्ता-को परमार्थरूपेण ले सकते थे। ताराओंके ढाँचेमें पृथिवीके कक्षा-भ्रमणका अपना एक खास देश बतलाया जाता है; किन्तु हम जानते ह कि ऐसा कोई खास निश्चित देश नहीं है। ताराओंका वह "स्थिर ढांचा" खुद घूम रहा है। हम और हर्कुल तारा-मंडल एक-दूसरेकी ओर बड़ी तेजीसे दौड़ रहे हैं, यह बात बेधसे सिद्ध है, लेकिन 'परमार्थ'-देशकी अपेक्षासे किसी आ-काशीय पिंडका बेध कभी नहीं मिला। ऐसी कोई नापी हुई गति मौजूद नहीं, जिसे हम मोटे तौर पर भी कह सकें कि वह देशमें पृथिवीकी परमार्थ-गति है। सापेक्षता बतलाती है कि कोई वस्तु या घटना जो बेधसे सिद्ध नहीं है, वह है ही नहीं। वाद या सिद्धान्तसे प्रयोगको अधिक प्रमाणिक मानना सापेक्षताकी एक खास विशेषता है। 'परमार्थ'-देश या 'परमार्थ'-एक-काली-नता—जिनको बेध-द्वारा, प्रयोग-द्वारा सिद्ध नहीं किया जा सकता—सिर्फ श्रद्धावश ही मानी जा सकती हैं।

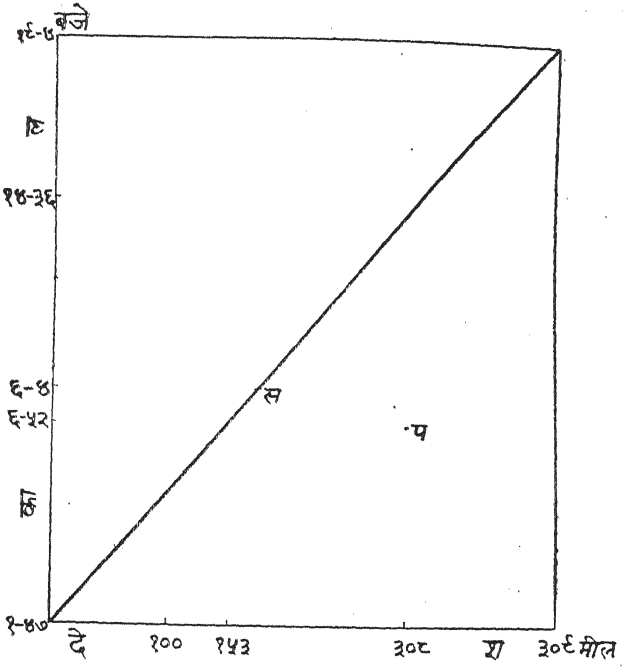
उन्नीसवीं सदीके भौतिकशास्त्री जिस ईथरको अपनी सारी समस्याओंका हल समझते थे, वह यही 'परमार्थ'-देश (दिशा या आकाश) था, जो कि किसी भी प्रयोगसे सिद्ध नहीं होता था; न करोड़ों वर्षोंकी यात्रा करके आनेवाली द्रुतगामिनी प्रकाश-किरणोंपर उसका कोई प्रभाव था, और न उसमें तैरते कहे जानेवाले आकाशीय पिंड हजारों मील प्रतिघंटेकी चालसे चलते हुए भी उससे प्रभावित होते थे। आगे मालूम होगा कि स्थूल-सूक्ष्म सारा जगत् विद्युत्-चुम्बकीय तत्त्व है। वह चाहे ग्रह या ताराके रूपमें हो, चाहे प्रकाश-किरणके रूपमें, उसका अपना सापेक्ष-आकाश है। वह

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

आकाश उस तत्त्वसे अलग नहीं है बल्कि उसका अभिन्न अंग है। भौतिक तत्त्वोंके संकोच-विकाससे उसकी सत्ताका पता लगता है।

## (५) देश-काल एक

**सापेक्षताने** देश-कालकी परमार्थ-सत्ताको अस्वीकार किया, क्योंकि वह बेधसे अप्रमाणित एक काल्पनिक वस्तु थी। किन्तु साथ ही उसने देश-कालको प्रकृति (=भौतिकतत्त्व) का एक अभिन्न धर्म मान लिया और बतलाया कि देश और कालके बिना भौतिक पदार्थकी कल्पना ही नहीं हो




चित्र २१

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

सकती। भौतिक पदार्थोंके लंबाई-चौड़ाई-मुटाई ये तीन देशीय परिमाण माने जाते थे, सापेक्षताने उन्हें चौथा परिमाण कालका दिया। इस प्रकार प्रकृति अपने रूपमें चार परिमाण सदा रखती है। गतिमान् वस्तुकेलिए ये चार परिमाण अनिवार्य हैं। इसको समझनेकेलिए एक उदाहरण लें:—पंजाब-एक्सप्रेस १-४७ बजे बनारस छावनी छोड़ता है, और ४३९ मीलकी यात्रा करके १९-४ बजे हावड़ा पहुँचता है। हम (चित्र २१में) आड़ी-खड़ी रेखाओंसे देश-कालके परिमाण प्रकट कर सकते हैं। आड़ी रेखा बनारस-हावड़ाके ४३९ मील-व्यापी अंतरको सूचित करेगी और उसके सिरेपर खड़ी हुई लंब-रूप रेखा १-४७से लेकर १९-४ बजे तक वक्तके फासलेको। इनके बीच कर्णके रूपमें एक और रेखाके द्वारा हम रेलगाड़ीकी यात्राकी कल्पना कर सकते हैं। इस रेखापर 'स' वह स्थान होगा जहाँ ट्रेन ८-४ बजे पहुँचती है और जो १८१वें मीलके ऊपर है। आसन्सोल ३०८वें मील पर है। उसके नजदीक कोई 'प' स्थान भी हो सकता है, मगर उसे हम कर्णपर जगह नहीं दे सकते, क्योंकि उसके अनुसार ६-५२ बजे गाड़ी आसनसोल नहीं पहुँचती। हमारा यह चित्र बनारस-हावड़ाके मध्यवर्ती समस्त स्थानों और गुजरनेवाले सारे वक्तको प्रकट करेगा। जिस तरह हम देश और कालके परिमाणोंको अंकित कर सकते हैं, उसी तरह अपने मनमें तीन देशीय और एक कालिक परिमाणको मिश्रित करके एक चित्र बना सकते हैं। सापेक्षतावादके व्याख्याकार मिन्कोव्स्की का कहना है कि सभी विद्युत-चुम्बकीय घटनाएँ (एलेक्ट्रन प्रकाश-किरणोंका प्रसार) इन्हीं चार परिमाणवाले **विस्तर**[1] में हो रही हैं। वहाँ देश और काल इतने मिश्रित हैं कि उन्हें अलग नहीं किया जा सकता, जैसे ऊपर दिए रेल-यात्राके दो परिमाणोंको अलग करके नहीं देखा जा सकता। इस तरह यह **विस्तर** ऐसा है जिसमें देश-काल एक-दूसरेमें इतने मिल गए हैं, इतने पूर्णतया-एक हो गए हैं कि प्रकृति उन्हें एक अभिन्न

---

[1] continuum.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

चीज़ समझती है । एक-दो आदि संख्याकी सत्ता भी एक-दो आमके फलोंसे अलग प्रकृतिके यहाँ नहीं है, यद्यपि हम इसी संख्याको अलग कल्पित कर अपना गणित बनाते हैं । किन्तु साथ ही हमारे गणितकी कोई प्रमाणिकता नहीं, यदि वह पग-पगपर प्रकृतिसे मेल न खाए । और जब हम मेल बैठाने जाते हैं, तो फिर प्रकृति उसी—आमोंमें मिश्रित—एक-दो आदिके अभिन्न रूपमें उन्हें दिखलाती है ।

## (६) वक्रता

सापेक्ष देश-कालको अभी हमने अभिन्न **देश-काल-विस्तर**के रूपमें बतलाया । यह सारा विस्तर भौतिक विश्वसे पृथक् नहीं किया जा सकता । देश-काल भौतिक विश्वसे परे हो नहीं सकते, क्योंकि भौतिक विश्व ही उनके व्यवहारका कारण है । यह विस्तर चार परिमाणोंवाले—विश्वके गतिशील होनेसे उसके चौथे परिमाण 'काल'को सदा ध्यानमें रखना होगा—गोल पिंड-जैसा है । उसकी सीमाए नहीं हैं, किन्तु वह सान्त है, अनन्त नहीं । यदि हमारी गति उतनी तेज़ हो, तो भूगोलकी भाँति उसके पृष्ठपर भी चलकर हम उसी स्थानपर लौट आवेंगे । इस गोलकी रेखा-गणित यूक्लिद्-की रेखा-गणित नहीं है । इस रेखा-गणितको जर्मन गणितज्ञ रेमानने बनाया है । इस देश-काल-विस्तरके चार परिमाण वाले 'गोल'में जो वक्रता[1] है, वह भौतिक तत्त्वोंके पड़ोसमें अधिकाधिक दिखलाई पड़ती है । विश्वमें सीधी रेखाका पता नहीं है, यह हम कह आए हैं । आदतवश ही हम वृत्तके क्षुद्र अंशको सरल-रेखा मानते हैं, और जब आकाशीय पिंडोंको सरल-रेखासे न जाते देख उन्हें वृत्तके चापपर मुड़ते देखते हैं,तो उस मुड़नेको गुरुत्वाकर्षणका नाम दे देते हैं । पृथिवी, चन्द्रमा, ग्रह, केतु, सूर्य सभी इसी स्वाभाविक वक्रता (गोलाई)के कारण वक्र (गोल)-पथपर चल रहे हैं । उसी पथको हम आसानीकेलिए नक्षत्र-जगत्में निश्चित स्थान

[1] Curvature.



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

और निश्चित आकार—वृत्त, दीर्घवृत्त—कहने लगते हैं। किन्तु विश्वके भीतर जैसी गति अभी हम बतला चुके हैं, उससे ऐसी निश्चित आकृति सिद्ध नहीं हो सकती। फुटबाल जमीनपर गिरता है, उसका कारण भी वही वक्रता है। विश्वके कोने-कोनेमें, हर गतिमें वह वक्रता मौजूद है। प्रकाश-किरणें भी इसी वक्रतामें चलती हैं। यदि किरणों या आकाशीयपिंडों को किसी माध्यमकी आवश्यकता हो, तो यह चार परिमाणों वाला वक्र विस्तर मौजूद ही है, जिसकी सत्ता गतिके बेधसे सिद्ध है। उसके अतिरिक्त किसी ईथर-जैसे माध्यमकी कोई आवश्यकता नहीं। जिसकी सत्ता बेध-सिद्ध नहीं है, और जो समस्याओंको सुलझानेकी जगह दुरूह और नई समस्याएं पैदा करता जाता है, उसको मानना व्यर्थ है।

आइन्स्टाइन्ने इस वक्रताको सिद्ध करनेकेलिए तीन कसौटियाँ बतलाई हैं—

(१) ग्रहोंकी कक्षाएं उस तरहकी दीर्घ-वर्तुलाकार (अंडाकार) नहीं हैं, जैसी कि उन्हें हम अबतक समझते आए हैं; बल्कि उस वक्रताके कारण वे कुछ भेद रखती हैं जिसे हम गणितसे जान सकते हैं। शुक्रकी कक्षा, ज्ञात कारणोंसे जिस प्रकारकी होनी चाहिए वैसी नहीं है, उसमें फ़र्क पाया जाता है, और सापेक्षतासे पहले उस फ़र्कका कोई समाधान नहीं मिला था। सापेक्षताने उसका समाधान कर अपनेको प्रमाणित किया।

(२) प्रकाश-किरणें सूर्य जैसे विशाल पिंडके पाससे गुजरती हैं। पृथिवीसे देखते हुए जो पथ हमें सीधा मालूम होता है, उससे वे हटकर चलती हैं—कितनी हटकर चलती हैं इसे भी आइन्स्टाइन्ने गणना करके बतलाया है। सूर्यके पिछले दो पूर्ण-ग्रहणोंके बेधसे इस बातकी पुष्टि पूरी तौरसे हो चुकी है।

(३) ताराओंके रश्मिवर्ण[1] में पाई जाने वाली रेखाएं सातों रंगोंमें जिधर लाल छोर है, उधर हटी हुई दिखलाई पड़ती हैं। यह घटना

[1] spectra.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

गतिके कारण होने वाले हटनेसे अलग है। इसकी मात्रा को भी गणितसे बतलाया जा सकता है, यदि उक्त ताराओंकी पिंड-मात्रा[1] और दूरी ठीक-ठीक मालूम हो। यह परीक्षा ज्यादा कठिन साबित हुई तो भी जो परिणाम निकला है वह संतोषजनक है।

## (७) वेग

उदयन (९८४ ई०) ने वेग[3] को समझाते हुए कहा है—"वेगसे रुकावट होनेके कारण बाहर फेंके हुए तीर आदि (नीचे) नहीं गिरते"[3] आजकलके साइंसवेत्ता पिंडके उस गुण (=धर्म)को वेग कहते हैं, जिसके कारण उसकी गतिकी अवस्थाको बदलनेकेलिए शक्तिकी ज़रूरत पड़ती है, चाहे वह बदलना सिर्फ गतिको घटाने-बढ़ानेकेलिए हो अथवा दिशा पलटनेकेलिए। हम मोटर या दूसरी तेज सवारीपर जाते वक़्त अनुभव करते हैं कि कोई 'शक्ति' हमें मज़बूर कर रही है, एक खास आसनसे—हाथ-पैर, सिर-शरीरको खास स्थितिमें करके—रहनेकेलिए। वस्तुतः वहाँ कोई ऐसी शक्ति है नहीं। हर एक चलनेवाली वस्तुका अपना अलग आकाश (देश) होता है, जो उसके आकारके अनुसार होता है। रेलगाड़ीमें वह 'आकाश' बड़ा होता है, मोटरपर छोटा, साइकिलपर और छोटा। बाहरके हमारे परिचित आकाशसे यह आकाश अलग होता है, इसका हमें तब पता लगता है, जब ट्रेनके भीतरी आकाशकी शरीरस्थितिके साथ हम बाहरवाले आकाशमें जानेकी कोशिश करते हैं और गिरकर हाथ-पैर तोड़ लेते हैं। चलते हुए पिंडकी अपने लिए एक खास 'आकाश' बनानेकी इसी प्रवृत्तिको वेग कहते हैं। वेग और गुरुत्वाकर्षणमें बहुत समानता है। दोनों अपना 'आकाश' बनानेमें एक-से हैं। जो भी पिंड गति कर सकते हैं, उन्हें उसी 'आकाश'में गति करना होता है, और उसीकी

---

[1] mass. [2] inertia. [3] "वेगेन प्रतिबन्धादपतनं बहिःक्षिप्तस्य शरशलाकादेः"—न्यायकन्दली।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

मात्रामें ही द्रुतगामिताको स्वीकार करना पड़ता है। यह इसीसे स्पष्ट है कि सड़कके किसी स्थानको पहिया जिस चालसे छोड़कर आगे बढ़ रहा है, सवार भी उसी चालसे उसे छोड़ रहा है।

गुरुत्वाकर्षण और वेगमें इतनी समानता इसीलिए है कि दोनों एक ही प्राकृतिक घटनाके दो रूप हैं। न गुरुत्वाकर्षण ही किसी शक्तिसे पैदा हुआ है और न वेग ही। परमार्थ आकाश (देश) प्रकृतिमें है ही नहीं, यह हम कह आए हैं। उसकी जगह सभी सापेक्ष स्थिति रखनेवाले पिंड अपना-अपना आकाश—सापेक्ष आकाश—रखते हैं। चलती हुई भिन्न-भिन्न मोटरोंका अलग-अलग आकाश है, यह हम यात्रा करते वक़्त अनुभव करते हैं।

पिंडोंकी गति 'आकाश' या वेगको पैदा करती है। पृथिवीपर २५-५० मील प्रतिघंटेकी चालसे चलनेवाली सवारियोंके वेगका हमें अनुभव है। आकाशीय पिंडोंके 'वेग'को जाननेके लिए हमें याद रखना चाहिए कि पृथिवी ६४ हज़ार मील प्रति घंटेकी चालसे अपनी कक्षापर भाग रही है। सूर्य प्रायः ६७ हज़ार मील और तारे १८ हज़ार मील और अधिककी चालसे सरपट मार रहे हैं। इनके पिंड कितने विशाल हैं इसे भी ज़रा ध्यानमें रखिए और फिर अन्दाज़ा लगाइए कि उनके वे पिंड और यह गति अपने-अपने लिए कितना बड़ा आकाश या वेग बनाएँगे। आइन्स्टाइनकी **सापेक्षता**के पहले इसी वेग'को हम गुरुत्वाकर्षणका नाम दे रहे थे, जिसे मान कर सौर परिवार तक तो अब भी काम चलाया जा सकता है, किन्तु सारे विश्वका विचार करनेपर उसे वेग या चार परिमाण वाली **वक्रता** कहना ही ठीक होगा।

भौतिक तत्त्वोंकी मात्राको पृथिवी, सूर्य आदिके पिंडोंके गुरुत्वाकर्षणके कारण बड़ा छोटा कहा जा रहा है। हम कह आए हैं कि चन्द्रमा की पिंड-मात्रा पृथिवीका पचासवाँ हिस्सा है, इसलिए परमाणु-भार एक-सा रहने पर भी पृथिवीपर सौ सेरकी भारी चीज वहाँ दो सेरकी ही रह जाती है। इस भेदका कारण न्यूटनीय भौतिक शास्त्रमें पिंडका गुरुत्वाकर्षण कहलाएगा

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

किन्तु सापेक्षता पिंडके वेगको इसका प्रकृत कारण बतलाती है। गतिके कारण एक ही वस्तुकी मात्रा बढ़ जाती है, यह बात प्रयोगसे सिद्ध है। इस प्रकार सापेक्षतासे भूत-मात्रा[1]के 'परमार्थत्व' पर भी प्रहार किया।

१९०५ ई० से १९१५ ई० तक आइन्स्टाइन्ने सापेक्षताका प्रयोग सीमित क्षेत्रमें किया था, इसीलिए उसे **'सीमित-सापेक्षता'** कहते हैं। १९१५ ई०के बाद उसका प्रयोग सीमितक्षेत्रसे बढ़ाकर साधारण क्षेत्र तक करके आइन्स्टाइनने बतलाया कि वेग विश्वव्यापी है और वही किसी स्थानमें गुरुत्वाकर्षणकी भाँति मालूम होता है; भूत-मात्रा कोई अचल मात्रा नहीं है, वेग उसे घटा-बढ़ा सकता है; घटनाओंकी एक-कालीनता सिद्ध नहीं की जा सकती—इत्यादि। इसे ही **'साधारण-सापेक्षता'** कहते हैं।

---

[1] Mass.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:11 PM

# द्वितीय अध्याय

## परमाणुमय जगत्

**पिंड, भौतिकतत्त्व, परमाणु, नाभिकण टूटनेसे उत्पन्न कण, न्युट्रेन्, कुछ परमाणु, परमाणुओंसे पदार्थ-रचना, कार्बनके योग।**

विशाल विश्वको हम देख चुके, अब हमें सूक्ष्म विश्वकी ओर नज़र दौड़ानी है। विश्वकी विशालताको नापनेकेलिए हमें प्रकाश-वर्ष[1]की ज़रूरत पड़ी, और उतनेपर भी उसे अच्छी तरह चित्तपर अंकित करना मुश्किल रहा; क्योंकि विशालताका ज्ञान भी तुलनासे होता है, और विश्वकी विशालताकी किसी प्रत्यक्ष पर्वत, रेगिस्तान, समुद्र जैसी वस्तुओंसे हम तुलना नहीं कर सकते। सूक्ष्मताको जतलानेकेलिए यदि हम खसखस या सरसोंके दानेके साथ रखकर बतलाते, तो हमारेलिए आसानी होती किन्तु दिक्कत यह है, कि विशालतामें सारे सौर परिवारको पहाड़ या किसी बड़ेसे-बड़े गोलसे तुलना करना मुश्किल था; और यहाँ खसखस को तो प्रत्यक्ष देखा जा सकता है, किन्तु जिस परमाणुकेलिए हम इसकी उपमा दे रहे हैं, अत्यन्त सूक्ष्म होनेके कारण वह परमाणु[2] आँखसे दिखाई नहीं पड़ता। तो भी यदि आँकड़ों और उपमाओंकी मददसे मनपर उसका चित्र खींचनेकी कोशिश करें, तो धीरे-धीरे उस तरह देखना आदतमें शामिल हो जावेगा। विशाल विश्वकी सैर करनेमें ही नहीं, उसके रहस्यों-को खोलनेमें भी जैसे दूरबीन, स्पेक्ट्रास्कोप[3] (रश्मिवर्ण-दर्शक) और फोटो-ग्राफीने मदद दी; उसी तरह यहाँ परमाणुके और उसके भीतरी जगतको

---

[1] Lightyear. [2] Atom. [3] Spectrascope.

जाननेकेलिए अणुवीक्षण[1], अणुफोटोग्राफी, साइक्लोट्रोन हमारे सहायक हो रहे हैं।

## § १. पिंड

पिंड लम्बाई, चौड़ाई, मुटाई रखने वाली तथा आँखोंसे दिखलाई देनेवाली वस्तुको कहते हैं। पिंड उन अणुओंके पुंज हैं जो कि स्वयं अनेक परमाणुओंसे मिलकर बने हैं। पिंड ठोस, तरल और वाष्प[2] (गेस)—इन तीन अवस्थाओंमें जाते हैं। स्थिरसे स्थिर पिंडके भीतर भी अणु चलते रहते हैं। उनकी यह गति पिंडकी गतिसे स्वतंत्र है। इसका उदाहरण बिजलीसे तेज़ चल रही पंखियोंको जोड़कर बनी निश्चल आकृति, अथवा सर्राटेसे रोशनीके सामनेसे हटती सिनेमा-तस्वीरोंसे बने निश्चल प्राकृतिक दृश्यसे हम दे चुके हैं। साधारण तापमानमें भी यह अणु-गति जारी है, किन्तु तापमानके बढ़नेके साथ यह और बढ़ जाती है।

### १. तरल, वाष्प

ठोस, तरल और वाष्पीय अवस्थाएँ वस्तुतः पिंडके भीतरी अणुओंकी गतिकी कमीबेशीके कारण हैं। प्रत्येक अणु जिन परमाणुओंसे बना है, वह एक दूसरेसे सटे नहीं हैं, उनके बीचमें काफ़ी फ़ासिला—ख़ाली जगह—है। परमाणुओंके भीतर जो नाभिकण और एलेक्ट्रन हैं, वे एक दूसरेसे बहुत दूरपर होते हैं, यह आगे बतलायेंगे। यहाँ इतना ध्यान रखना काफ़ी है, कि यदि दो मनके छै फुटे आदमीके शरीरके परमाणुओं, एलेक्ट्रनोंको दबाकर एक दूसरेसे सटा दिया जाये, तो वह शरीर इतना छोटा हो जायगा कि उसे देखनेकेलिए अणुवीक्षणकी ज़रूरत होगी। परमाणुओंके भीतर एलेक्ट्रन ऋणात्मक बिजलीके कण हैं, और वह पास आनेवाले दूसरे कणको बाहरकी ओर ढकेलते रहते हैं। हवा-भरा फुटबालका

---

[1] Microscope. [2] Gas.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

गेंद दबाये जानेसे नहीं दबता, ठोससा मालूम होता है। हवा-भरा मोटा टायर तो इतना कड़ा हो जाता है, कि उसे सैकड़ों मनका बोझ भी नहीं पिचका सकता। इसी तरह परमाणुके भीतरकी वह ऋणात्मक बिजली उससे बनी चीज़ोंको फुलाकर रखती है। यह आन्तरिक बिजली अणुओंको ख़ास परिमाणमें दूर और नज़दीक जाने देती है और उसीपर पिंडकी उक्त तीनों अवस्थाएँ निर्भर हैं। भीतरी बिजलीकी शक्तिका घटना-बढ़ना पिंडके तापमानपर निर्भर है। उबालबिन्दु (१००° सेंटीग्रेड=२१२° फार्नहाइट) से अधिकके तापमानमें अणुओंके धक्केके कारण जलके अणुओंकी गति इतनी तीव्र हो जाती है, कि वह पहिले एक दूसरेसे जितनी दूरी और जितनी सीमामें अपनी गति जारी रखते थे, उसमें गड़बड़ी पड़ जाती है; वह दूरसे दूर जानेकेलिए मजबूर हो जाते हैं।

उबालबिन्दुसे शून्य (हिम)-बिन्दु (०°सेंटीग्रेड—३२° फार्न०) तक अणुओंको नज़दीक रखनेवाली—**योजक-शक्ति**[1] उन्हें मिलाकर पिंडके रूपमें रखे रहती है, साथ ही तापगतिको अधिकार रहता है, कि वह अणुओंको मन्द किन्तु अनियमित चालसे फिरावे। इसीको पिंडकी तरल अवस्था कहते हैं।

## २. ठोस

शून्य (हिम)-बिन्दु (३२° फार्न०) से नीचे उक्त **योजक-शक्ति** और अधिक प्रबल हो उठती है, और वह भीतरी गतिको कम करके अणुओंको कठोर स्थायी आकृतिमें चुन देती है। उस समय वहाँ इतनी ही गति बच रहती है, कि प्रत्येक अणु हल्की चालसे निरन्तर हिलता रहे। यही **ठोस** अवस्था है। इस अवस्थामें भीतरी गति तबतक जारी रहती है, जबतक तापमान परम शून्यबिन्दु (−२७३° सेन्टी०=−४५९° फार्न०) तक नहीं पहुँच जाता। परम शून्यबिन्दुपर अणुओंकी सारी गति बन्द हो

[1] Cohesion.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

जाती है। तारों, ग्रहोंके बीचकी खाली जगह प्रायः सारी ऐसा ही ताप-मान रखती है। 'उबाल-बिन्दु' नाम यथार्थ नहीं, वस्तुतः इसे वाष्पबिन्दु कहना चाहिए, क्योंकि पानी १००° सेंटी० (=२१२° फार्न०)पर पहुँचते ही बिना उबले यकायक भाप बन जा सकता है। उबलता तो इसलिए है, कि साफ़से-साफ़ जलमें भी कुछ धूलि या कण बच रहते हैं, जिनके गिर्द बुल्बुले तैयार होते हैं। बुल्बुलोंमें हवा घुसी रहती है, उसीके दखल देनेसे पानीको खौलना पड़ता है।

पानीका पिघाल और उबाल-बिन्दु दूसरे द्रव्योंकी अपेक्षा बहुत कम है। प्रायः जो पदार्थ जितने भारी होते हैं, उनके पिघाल और उबाल-बिन्दु भी उतने ही ऊँचे होते हैं।—

| | परमाणुभार | पिघालबिन्दु (सेंटी०) | उबालबिन्दु (सेंटी०) |
|---|---|---|---|
| पानी | | ०° | १००° |
| आक्सीजन | १६ | −२२७ | −१८३ |
| क्लोरिन | ३५·४ | −१०२ | −३४ |
| पारा | २००·६ | −३९ | −३५७ |
| गन्धक | ३२·६ | ११३ | ४४५ |
| सीसा | २०७·२ | ३२७ | १५२५ |
| ताँबा | ६३·५७ | १०८३ | २३१० |
| सोना | १९७·२ | १०३५, | १०९३° |
| प्लाटिनम् | १९५·२ | १७५७, | १८५५ |

५००° सेन्टीग्रेडपर ज्वाला हल्का लाल रंग लेती है, और ५०००° पर सफ़ेद।

कुछ पदार्थोंके वास्तविक पिघाल और उबालबिन्दु हैं ही नहीं। उनके अणुओंकी बनावट ऐसी है, कि ताप बढ़नेपर जो दबाव उनपर पड़ता है, उसे बेकार करनेकेलिए भीतरी परमाणु अपनी चिनाईको बदल-कर नये और सीधे-सादे अणुओंके रूपमें परिणत हो जाते हैं।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

भौतिकतत्त्वोंकी गवेषणा भौतिकशास्त्र[1] और रसायनशास्त्र[2]का मुख्य विषय है। भौतिकशास्त्र परमाणु, एलेक्ट्रन, नाभिकण, प्रोटन्, न्युट्रनके सूक्ष्म ढाँचों, क्रियाओं-प्रतिक्रियाओंका अध्ययन करता है। शक्ति और गति इसका प्रतिपाद्य विषय है। रसायन-शास्त्र परमाणुओं और उनके योगसे बने अणुओं, अणुगुच्छकों तथा मिश्रित तत्त्वोंका अध्ययन करता है। शक्ति रसायनिक हो, प्रकाश या गतिकी हो, एक स्थानसे दूसरे स्थानमें, एक रूपसे दूसरे रूपमें वह भले ही बदल जाती है, किन्तु वह नष्ट नहीं होती—इसे शक्तिसंरक्षण[3] सिद्धान्त कहते हैं। मेयरने १८४२ ई०में इस सिद्धान्तको खोज निकाला। भौतिकशास्त्रका यह प्रधान विषय है। रसायनशास्त्र उन्नीसवीं शताब्दीके दूसरे महान् सिद्धान्त **तत्त्वसंरक्षण**[4]से सम्बन्ध रखता है।

भौतिक पदार्थोंका साइंसीय अध्ययन करते वक्त हम उनके एक पहलूको अलग कर लेते हैं। उदाहरणार्थ, जिस काग़ज़पर इस लेखको आप पढ़ रहे हैं, उसके बारेमें गवेषणा करते वक्त हम सिर्फ रंग या बनावटको ले लेते हैं, यद्यपि इसके वर्त्तमान रूपके ही आकार, चिकनाहट, मुटाई, लचक, दृढ़ता, स्याही-रोशनीकेलिए अनुकूलता आदिके पहलू भी यहाँ मौजूद हैं। और इसके भूत और भविष्यके इतिहासको भी लिया जाए, तो आविष्कारसे लेकर बनावट और मशीनमें तरक्की, जंगलोंका संहार आदि न जाने कितनी चीज़ें आ जावेंगी। फिर कागजका विश्वमें खास स्थान है। विश्वकी रचनाका वह वैसे ही एक महत्त्वपूर्ण अंग है, जैसे हज़ारों और पदार्थ। लेकिन यदि हम उन सभी पहलुओंपर विचार करने लग जायें, तो हमारी गवेषणा एक कदम आगे नहीं बढ़ सकती। इसीलिए साइंसीय गवेषणाके वक्त हम परीक्ष्य वस्तुके हज़ारों पहलुओंको छोड़ उसके सिर्फ़ एक पहलूको लेते हैं। ऐसे परीक्ष्य पदार्थको हम **एकाकी**[5]

---

[1] Physics. [2] Chemistry. [3] Conservation of energy.
[4] Conservation of matter. [5] Isolate.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

कहते हैं। हर एक परीक्ष्य एकाकी अपना भीतरी ढाँचा रखता है, उस ढाँचेको बनानेवाली ईंटोंका आपसका ख़ास सम्बन्ध होता है। एकाकीके बाहरी जगत्से भी भिन्न-भिन्न सम्बन्ध हैं, क्योंकि वह बड़े जगत्का एक अभिन्न अवयव है। यह भीतरी ढाँचा और बाहरी परिस्थिति ऐसी चीज़ें हैं, जिनपर उस **एकाकी**का स्वरूप, सत्ता निर्भर है। साइंसीय **एकाकियों**का अध्ययन करते वक़्त उनके इस पहलूपर भी हमारा ध्यान रहना ज़रूरी है।

## § २. भौतिक तत्त्व[1]

घड़ा मिट्टीसे बनता है। तरह-तरहके आभूषण सोनेसे बनते हैं। पिंड, घड़ा, ठीकरा किसी रूपमें भी हों, किन्तु मिट्टी उनमें अवश्य विद्यमान रहती है। आकार बदलनेपर भी जो पदार्थ उन सभी आकृतियोंमें मौजूद रहता है, उसे न्यायशास्त्रमें उपादानकारण[2] कहते हैं—जैसे मिट्टी और घड़े आदिको कार्य कहा जाता है। यह जगत्, उसके पहाड़, समुद्र, वृक्ष, पशु आदि लाखों चीज़ें किस तत्त्व या तत्त्वोंसे बनीं? इनके मूल उपादानकारण क्या हैं?—इस तरहके प्रश्नोंके साथ ही मनुष्यकी दार्शनिक जिज्ञासाका आरंभ होता है। उपनिषद्के ऋषियों[3]में किसीने समझा कि पृथिवी (जो कि अधिकांश वस्तुओंका उपादानकारण है) जलसे पैदा होती है, जल आगसे, आग हवासे, किसी-किसीने जलको ही प्रथम माना, आकाशको किसी-किसीने आत्मासे पैदा हुआ माना, लेकिन इससे इस वक्त हमें प्रयोजन नहीं है, इन पाँचों तत्त्वोंको **महाभूत** या भूतका नाम दिया गया है। पुराने भारतीय भौतिकवादियों—चार्वाकों—ने आकाश-को बेकार समझकर छोड़ दिया, और पृथिवी, जल, तेज, वायु चार ही तत्त्वको माना। बुद्धने भी चार ही महाभूतोंको माना। पाँच महाभूतोंकी कल्पना भारतमें ईसासे पूर्व सातवीं या आठवीं सदीमें हुई। कह नहीं

---

[1] Elements.　　[2] Material cause.

[3] ऐतरेयारण्यक २।३।१–५

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

सकते आकाशको न माननेवाले उस वक्त भी मौजूद थे या नहीं। छठी सदी ई० पू०में चार भूतोंके माननेवाले मौजूद थे, इसमें तो सन्देह नहीं।

## १. अनुसंधानका इतिहास

यूनानमें चार्वाक समकालीन थेल[१] (ई० पू० ६४०-५५०)ने पानी को मूल कारण माना। उसके शिष्य अनक्सिमन[२] (ई० पू० ५६०-५५०)ने वायुको, और हेराक्लितु[३] (ई० पू० ५३५-४२५)ने आगको मूलकारण सिद्ध किया, यद्यपि आगसे हेराक्लितुका अभिप्राय एक प्रकारकी सूक्ष्म आग—परमाणुरूप आग—से था।

ईसा-पूर्व सातवीं आठवीं शताब्दीसे ईसाकी सत्रहवीं शताब्दी—प्रायः ढाई हज़ार वर्ष—तक चार या पाँच महाभूतोंका बोलबाला था। सांख्यने प्रकृतिको उनका भी मूल समझा सही, किन्तु वह उपनिषद्के आत्माकी भाँति बहुत कुछ एव. रहस्यमयी वस्तु थी। मध्यकालमें यूरोपमें भी हमारे यहाँकी भाँति कीमिया—लोहे या ताँबेसे सोना बनाने—की धूम थी। रसायनशास्त्रका आरंभ कीमियाके प्रयत्नसे हुआ। सबसे पहिले ब्वायल[४]ने "सन्देहवादी रसायनी" (१६६१ ई०) पुस्तक लिखकर थेलके ज़मानेसे चले आए भूतोंके मूलतत्त्व होनेमें सन्देह प्रकट करते हुए कहा कि मूलतत्त्व और ही हैं जिनके कि मिश्रणसे भूत बने हुए हैं। मूलतत्त्व उन्हींको कह सकते हैं, जो मिश्रित नहीं हैं। जब कोई द्रव्य भस्म की जाती है, तो उससे गन्धक निकलती है। अठारहवीं सदीके अन्तमें इसका नाम फ़्लोगिस्टोन्[५] पड़ा। चूँकि भस्म करनेपर धातुका वजन कुछ बढ़ जाता है, और वहाँ फ़्लोगिस्टोन्को निकलते देखा जाता था, इसलिए कल्पना की गई कि फ्लोगिस्टानमें ऋणात्मक भार है—चारमें दो ऋण मिले तो योग दो रह जाता है, किन्तु यदि उसमेंसे ऋण दो निकाल दिया जाये तो योग

---

[१] Thales. [२] Anaximenes. [३] Heraclitus. [४] Boyle. [५] Flogistone.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

चार रहेगा। उस समय वायुमें भार नहीं माना जाता था, ब्वायेलने पहिले-पहिल दिखलाया कि उसमें भी भार है। वायुको मिश्रित नहीं माना जाता था, और उस वक्त इसीको गेस ख्याल किया जाता था। इसलिए जब कुछ और गेसें मिलीं, तो उन्हें भी वायुका ही भेद समझा जाने लगा।

रसायनिक तत्त्वोंमें कार्बन् द्वि-आक्सित[1]का पता सबसे पहिले ब्लैक (इंग्लैंड)ने १७५५ (प्लासीके युद्धसे दो वर्ष पूर्व) लगाया, और उसका नाम उसने 'स्थिर वायु' रखा। आजके मूल रसायनिक तत्त्वोंमेंसे आक्सीजनकी खोज प्रीस्टलीने की, और यह भी दिखलाया कि आगके जलाने और प्राणधारीके श्वास लेनेकेलिए भी इसकी आवश्यकता है। लेकिन प्रीस्टलीने अपने आविष्कारके महत्त्वको नहीं समझा, इसीलिए उसने उसका नाम 'प्रति-फ़्लागिस्टीकृत वायु' रखा। तो भी रसायनशास्त्रियोंका पैर अब ठोस ज़मीनपर लग चुका था। हेनरी कवेन्डिश्ने पानीपर हमला किया और उसे दो गेसों—आक्सीजन और हाइड्रोजनसे बना साबित किया। फ़्लोगिस्टोन्का भूत अब भी सरसे हटा नहीं था, इसीलिए कवेन्डिश्ने उन दोनों गेसोंका नाम फ़्लोगिस्टोन् और प्रति-फ़्लोगिस्टोनीकृत वायु रखा। ऋणात्मक गुणवाले इस फ़्लोगिस्टोन्के ख्यालने उस समयकी खोजोंमें बहुत बाधा डाली थी, क्योंकि धातुभस्मके वज़न बढ़नेके अज्ञात कारणकी खोज करनेकी जगह यह रहस्यमय तत्त्व प्रश्नको ही दबा देता था।

अभी तक प्रयोग अधिकतर अटकलपच्छू चल रहे थे, इसलिए भी प्रगति तेज़ीके साथ नहीं हो रही थी। लेकिन अब नाप-तोलको प्रयोगका अंग बनाया गया। लावाज़ियें[2]ने निश्चित मात्रामें हवा रख एक पात्रमें निश्चित तौलमें पारा बन्दकर भस्म किया। पारेपर लाल ज़ंग (मुर्चा) लग गया, और हवाको तोलनेपर वह कम उतरी। लाल जंगको फिर

---

[1] Carbon dioxide. [2] Lavoisier.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

तपाने पर पारा और एक गेस अलग होगये। गेसको तोलनेपर उसका भार उतना ही निकला जितनी कि पात्रकी हवामें कमी थी। इस प्रकार सिद्ध हुआ कि कोई चीज़ वहाँसे न नष्ट हुई, और न बढ़ी। लावाज़ियेने देखा कि पहिले प्रयोगके बादजो हवा बच रही थी, वह श्वासके योग्य न थी, लेकिन पाराके ज़ंगसे निकली हवा श्वासके लिए उपयोगी थी। लावाज़ियेके इस प्रयोगने फ़्लोगिस्टोन्के प्रेतसे रसायनशास्त्रका पिंड छुड़ाया।

आगेकी खोजोंसे पता लगा कि एक ही तत्त्व ठोस, तरल और वाष्प (=गेस) तीनों अवस्थाओंमें पाया जा सकता है। नई खोज जब आरम्भ हुई, उस वक्त यूनानी विद्वानोंकी कृतियाँ यूरोपमें श्रद्धाकी दृष्टिसे देखी जाने लगी थीं, और वह उनकेलिए काफ़िरों और अन्-ईसाइयोंकी बात कहकर घृणा और अवहेलनाकी चीज़ न रह गई थीं। गलेलियो, न्यूटन, ब्वायल सभी देमोक्रितु[1] (ई० पू० ४६०-३७०)के परमाणुवादको इज़्ज़तकी निगाहसे देखते थे; लेकिन अभी उसकी प्रयोगसे पुष्टि नहीं हुई थी। जान डाल्टन् (मानचेस्टर)ने पहिले-पहिल मूल और मिश्रित तत्त्वके अन्तरको साफ़-साफ़ दिखलाया। उसने बतलाया कि मिश्रित तत्त्व वे हैं, जो एक या अनेक मूलतत्त्वोंसे मिलकर बने हैं; मूलतत्त्व अमिश्रित हैं। यह भी सिद्ध किया, कि भिन्न-भिन्न तत्त्वोंके परमाणु भारमें भिन्नता रखते हैं, और यदि तत्त्वोंको उतने ही परिमाणमें मिलाया जाये तो हमेशा एक सा ही मिश्रित तत्त्व बनेगा। उस समयके रसायनशास्त्री यूनानियोंकी भाँति परमाणुको छोटे-छोटे ठोस गोल कण मानते थे।

१९वीं सदीके आरम्भ तक मूल रासायनिक तत्त्वोंकी संख्या ३० तक पहुँच गई थी।

हाइड्रोजनके परमाणुओंको सबसे छोटा देखकर पहिले समझा गया था, कि यही सभी तत्त्वोंका मूल है; किन्तु जब तोल अधिक बारीकीसे

---

[1] Democritus.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

की गई तो मालूम हुआ, कि हाइड्रोजन सबकी इकाई नहीं हो सकता।

उन्नीसवीं सदीके आरम्भमें जिन हथियारोंसे मूल रासायनिक तत्त्वोंका अन्वेषण हो रहा था, वह उतने बारीक न थे। पीछे उनकी बारीकी भी बढ़ी, और नये साधन भी हाथ आए। सितारोंकी दूरी, पिंड, परिमाण आदि नापनेमें जिस रश्मिवर्णदर्शक (स्पेक्ट्रास्कोप)ने बहुत सहायता की, उसने रसायनकी पड़तालमें भी भारी सहायता की। प्रयोगसे मालूम हुआ, कि तप्त होनेपर धातु जिन रश्मियोंको छोड़ते हैं, उनके वर्णोंको बारीकीसे देखनेपर वहाँ भिन्न-भिन्न घनता और संख्यामें रेखागुच्छक पाये जाते हैं। पृथिवीपर मौजूद तत्त्वोंकी इन रश्मिवर्णीय रेखाओंकी सूची बना ली गई, और उनकी सहायतासे सूर्य और तारों तकके तत्त्वोंका पता लगाया जा सका। कितनी ही बार इन रेखागुच्छकोंसे सूर्य या तारोंमें एक तत्त्वका पता पहिले लगा, पीछे वह तत्त्व पृथिवीपर भी मिल गया। और कुछ तत्त्व तो वहाँ ऐसे हैं, जो पृथिवीमें मिल भी नहीं सके।

## २. तत्त्वोंकी सूची

रासायनिक तत्त्वोंकी संख्या ९२ तक पहुँच गई है। इनमें कुछ तो जब प्रयोगमें देखे भी नहीं गए थे, तभी तालिकामें अपने रिक्त स्थानके कारण पहिलेसे बतला दिये गए थे और दो (८५,८७)की जगह अभी खाली है। नीचे रासायनिक तत्त्वोंकी तालिका दी जा रही है[1]—

| नाम | परमाणु-भार | पिघालबिंदु (सेंटी०) | उबालबिंदु (सेंटी०) |
|---|---|---|---|
| १. हाइड्रोजन | १·००८ | −२५९·१४ | −२५२·७ |
| २. हेलियम् | ४·००३ | ∠−२७२·२ | −२६८·९ |
| ३. लिथियम् | ६·९४० | १८६ | ७१२२० |

[1] चिह्न (*)वाले तत्त्व रेडियो-क्रियावाले हैं।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

| | नाम | परमाणु-भार | पिघालबिंदु (सेंटी०) | उबालबिंदु (सेंटी०) |
|---|---|---|---|---|
| ४. | बेरीलियम् | ९·०२ | १३५० | १५०० |
| ५. | बोरोन् | १०·८२ | २३०० | २५५० |
| ६. | कार्बन | १२·०१० | ७३५०० | ४२०० |
| ७. | नाइट्रोजन | १४·००८ | −२०९·८६ | −१९५·८ |
| ८. | ऑक्सिजन | १६·००० | −२१८·४ | −१८३ |
| ९. | फ़्लुओरिन | १९·०० | −२२३ | −१८७ |
| १०. | न्योन् | २०·१८३ | −२४८·६७ | −२४५·१ |
| ११. | सोडियम् | २२·९९७ | ९७·५ | ८८० |
| १२. | मग्नेसियम् | २४·३२ | ६५१ | १११० |
| १३. | अल्मोनियम् | २६·९७ | ६५९·७ | १८०० |
| १४. | सिलिकोन् | २८·०६ | १४२० | २६०० |
| १५. | फास्फोरस् | ३०·९८ | ४४·१ | २८० |
| १६. | गन्धक | ३२·०६ | ११२·८<br>११९·० | ४४४·६ |
| १७. | क्लोरिन् | ३५·४५७ | −१०१·६ | −३४·६ |
| १८. | अर्गोन् | ३९·९४४ | −१८९·२ | −१८५·७ |
| *१९. | पोटास् | ३९·०९६ | ६२·७ | ७६० |
| २०. | कल्सियम् | ४०·०८ | ८१० | ११७० |
| २१. | स्केंडियम् | ४५·१० | १२०० | २४०० |
| २२. | टीटानियम् | ४७·९० | १८०० | ७३००० |
| २३. | वनाडियम् | ५०·९५ | १७१० | ३००० |
| २४. | क्रोमियम् | ५२·०१ | १९१५ | २२०० |
| २५. | मंगानीस् | ५४·९३ | १२६० | १९०० |
| २६. | लोहा | ५५·८४ | १५३५ | ३००० |
| २७. | कोबाल्ट | ५८·९४ | १४८० | ३००० |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

| | नाम | परमाणु-भार | पिघालविंदु (सेंटी०) | उबालविंदु (सेंटी०) |
|---|---|---|---|---|
| २८. | निकल् | ५८·६९ | १४५५ | २९०० |
| २९. | ताँबा | ६३·५७ | १०८३ | २३००, 7 २९००० |
| ३०. | जस्ता | ६५·३८ | १९०० | ४३३·३ |
| ३१. | गलियम् | ६९·७२ | २९·७५ | 7 १६०० |
| ३२. | जर्मानियम् | ७२·६० | ९३८·५ | २७०० |
| ३३. | संखिया | ७४·९१ | ८१४ | ६१५ |
| ३४. | सेलेनियम् | ७८·९६ | २२० | ६८८ |
| ३५. | ब्रोमिन् | ७९·९१६ | –७·२ | ५८·७८ |
| ३६. | त्रिप्टोन् | ८३·७ | –१५७(-१६९) | –१५·९ (-१५१·८) |
| ३७. | रुबीडियम् | ८५·४८ | ३८·५ | ७०० |
| ३८. | स्ट्रोन्टियम् | ८७·६३ | ८०० | ११५० |
| ३९. | यित्रियम् | ८८·९२ | १४९० | २५०० |
| ४०. | ज़िर्कोनियम् | ९१·२२ | १९०० | 7 २९०० |
| ४१. | न्युबयम् | ९२·९१ | १९५० | २९०० |
| ४२. | मोलिब्देनम् | ९५·९५ | २६०० | ३७०० |
| ४३. | मसूरियम् | .. | .. | .. |
| ४४. | रुथेनियम् | १०१·७ | २४५० | 7 २७०० |
| ४५. | र्‌होडियम् | १०२·९१ | १९८५ | 7 २५०० |
| ४६. | पल्लाडियम् | १०६·७ | १५५३ | २२०० |
| ४७. | चाँदी | १०७·८८० | ९६०·५ | १९५० |
| ४८. | कड्मियम् | ११२·४१ | ३२०·९ | ७६७ |
| ४९. | इंडियम् | ११४·७६ | १५५ | १४५० |
| ५०. | टिन्[1] | ११८·७० | २३१·८९ | २२६० |

[1] Tin.



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

| | नाम | परमाणु-भार | पिघालविंदु (सेंटी०) | उबालविंदु (सेंटी०) |
|---|---|---|---|---|
| ५१. | सुर्मा[1] | १२१·७६ | ६३०·५ | १३८० |
| ५२. | तेलूरियम् | १२७·६१ | ४५२ | १३९० |
| ५३. | आयोडिन् | १२६·९२ | ११३·५ | १८४·३५ |
| ५४. | क्सेनम् | १३०·३ | −११२(-१४०) | −१०७·१(-१०९·१) |
| ५५. | सएसियम् | १३२·९१ | २८·५ | ६७० |
| ५६. | बरियम् | १३८·३६ | ८५० | ११४० |
| ५७. | लन्थानम् | १३८·९२ | ८२६ | १८०० |
| ५८. | सेरियम् | १४०.१३ | ६४० | १४०० |
| ५९. | प्रसेओडिनियम् | १४०·९२ | ९४० | .. |
| ६०. | न्योडिमियम् | १४४·२७ | ८४० | .. |
| ६१. | इलिनियम् | .. | .. | .. |
| ६२. | समरियम् | १५०·४३ | ७१३०० | .. |
| ६३. | युरोपियम् | १५२·० | .. | .. |
| ६४. | गडिनियम् | १५६·९ | .. | .. |
| ६५. | टर्बियम् | १५९·२ | .. | .. |
| ६६. | डिस्प्रोसियम् | १६२·४६ | .. | .. |
| ६७. | होल्मियम् | १६३·५ | .. | .. |
| ६८. | एर्बियम् | १६७·२ | .. | .. |
| ६९. | थुलियम् | १६९·४ | .. | .. |
| ७०. | उतेर्बियम् | १७३·०४ | १८०० | .. |
| ७१. | लुतेसियम् | १७५·० | .. | .. |
| ७२. | हाफ्नियम् | १७८.६ | १७०० | ७३२०० |
| ७३. | तन्तालुम् | १८०·८८ | २८५० | ७४१०० |

[1] Antimony.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

| नाम | परमाणु-भार | पिघालविंदु (सेंटी०) | उबालविंदु (सेंटी०) |
|---|---|---|---|
| ७४. तुङ्स्तेन् | १८३·९२ | ३३७० | ५९०० |
| ७५. रूहेनियम् | १८६·३१ | ३००० | .. |
| ७६. ओस्मियम् | १९०·२ | २७०० | 7५३०० |
| ७७. इरिडियम् | १९३·१ | २३५० | ४८०० |
| ७८. प्लाटिनम् | १९५·२३ | १७७३·५ | ४३०० |
| ७९. सोना | १९७·२ | १०६३ | २००० |
| ८०. पारा | २००·६१ | −३८·८७ | ३५६·९ |
| ८१. थलियम् | २०४·३९ | ३०३·५ | १६५० |
| ८२. सीसा | २०७·२१ | ३२७·४ | १६२० |
| ८३. बिस्मथ् | २०९·०० | २७१·३ | १४५० |
| *८४. प्लोमियम् | ... | .. | .. |
| ८५. .. | .. | .. | .. |
| *८६. रडोन | २२२·०० | −११० | .. |
| ८७. .. | .. | .. | .. |
| *८८. रेडियम् | २२६·०५ | ९६० | ११४० |
| *८९. अकटीनियम् | .. | .. | .. |
| *९०. थोरियम् | २३२·१२ | १८४५ | 7३००० |
| ९१. प्रोटो-अक्टी-नियम् | २३१ | .. | .. |
| ९२. उरानियम् | २३८·०७ | 7१८५० | .. |

मूलतत्त्व सभी एक आकारके नहीं हैं, यह ऊपरकी सूचीमें हाइड्रोजन (१·००८) और उरानियम् (२३८)के भारसे मालूम हो जायेगा।

पृथिवीकी ऊपरी ठोस पपड़ी ९९ सैकड़ा—आक्सीजन, सिलिकोन्, अल्मोनियम, लोहा, कल्सियम्, मग्नेसियम्, सोडियम् और पोटास्—इन

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

आठ तत्त्वोंसे मिलकर बनी है। ५० दुष्प्राप्य धातुएँ हैं, जो भूमिकी पपड़ी का $\frac{१}{१००,०००}$ हैं।

## § ३. परमाणु

परमाणुवाद यूनानकी देन है। भारतमें भी **वैशेषिक** (ईसवी २ सदी) का परमाणुवाद देमोक्रितु (ईसा पूर्व ४ सदी) के परमाणुवादसे लिया गया है, यह हम अन्यत्र[१] बतलाएँगे। परमाणुका पर्यायवाची यूनानी शब्द अ-तोमोन् है, जिसका अर्थ है अ-विभाज्य। वस्तुतः देमोक्रितु (ई० पू० ४६०-३७०) से ईसाकी १९वीं सदी तक भारत, यूरोप सभी जगह परमाणु अविभाज्य, अच्छेद्य माना जाता ही था। परमाणुकी सूक्ष्मताका अन्दाज़ा इसीसे लगाया जा सकता है, कि ५० शंख[२] परमाणुओंका वज़न आध छटाँक (२॥ तोले) के करीब होगा। उसका व्यास एक इंचका दस करोड़वाँ हिस्सा है। सिग्रेट लपेटनेके पतले काग़ज, अथवा पतंगी काग़ज़की मुटाईमें, एकसे एकको सटाकर रखनेपर, एक लाख परमाणु आ जावेंगे। धूलिके एक छोटे कणमें दस पदुमसे अधिक होते हैं। सोडावाटरकी गिलासमें डालनेपर जो छोटी-छोटी बूँदें निकल आती हैं, उनमेंसे एकके परमाणुओंको गिननेकेलिए संसारके तीन अरब आदमियोंको लगा दिया जावे, और बिना खाये-पीये-सोये लगातार प्रति मिनट तीन सौकी चालसे गिनते जावें, तो गिनती समाप्त करनेमें उन्हें चार महीने लगाने होंगे। पतले केशको उखाड़ते वक्त उसके सिरपर जो रुधिरकी सूक्ष्म बूँद लगी रहेगी, उसे अणुवीक्षणकी ताक़तको इतना बढ़ाकर देखा जाये कि बूँद छै या सात फीट व्यासकी दीख पड़े, तो भी उसके भीतरके परमाणुका व्यास $\frac{१}{१००}$ इंच ही हो सकेगा। अणुवीक्षण यंत्रमें इतना बड़ा करके दिखलानेकी ताक़त है, तो भी जहाँ प्रकाशकी किरणें स्वयं परमाणुसे मोटी होंगी, वहाँ अपनेसे सूक्ष्म परमाणुको दिखलानेमें वह प्रकाश नहीं अंधकार का काम देंगी।

---

[१] "दर्शन-दिग्दर्शन" पृष्ठ ६३९। [२] 50 million billion.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

इतने सूक्ष्म परमाणुको नापना आसान काम नहीं है, तो भी इसके तरीक़े निकल आये हैं। सबसे अच्छा तरीक़ा तेलका है। हर तरहकी धूल-मैलसे रहित खूब साफ़ जलपर तेल डालनेसे फैल जाता है; और पानीपर तेलका एक पतला फिल्म छा जाता है। कपूरके बारीक चूर्ण या दन्तमंजनमें इस्तेमाल होनेवाले तलकम् चूर्णको ऊपर छींटनेपर वह पानीके ऊपर चंचल, और तेलपर स्थिर हो जम जाता है। फिल्मकी यही मुटाई परमाणुकी मुटाई है। ऊपर परमाणुका जो परिमाण हम लिख आये हैं वह इसी तरहके फिल्मकी मुटाईको अणुमापक[1]के द्वारा नापकर मालूम हुई है। गेसोंके परमाणुओंकी नापसे परमाणुका परिमाण और बारीकीसे जाना जाता है।

अभी तक हम परमाणुको इस तरह वर्णन कर रहे थे; जैसे कि वह कण है, किन्तु प्रकाशकी भाँति परमाणु कण भी है और तरंग भी। काल जिसका अभिन्न अंग हो, उसमें यह विचित्रता होनी ही चाहिए। परमाणु निरन्तर डोलते रहते हैं, यह डोलना एक सीमाके भीतर होता है। जहाँ तक जाकर तरंगें फिर मुड़ आती हैं, उस दूरीको **तरंग-लम्बान**[2] कहते हैं। भिन्न-भिन्न जातिके परमाणुओंकी अपनी अलग-अलग तरंग-लम्बान होती है, जो कि परमाणुके भीतरी परिवर्तनके साथ बदल भी जाती है। यह लम्बान एक इंचके २५ करोड़वें हिस्से ($\frac{१}{२५}$ करोड़ इंच) से लेकर $\frac{१}{५}$ इंच तक होती है। जिन ९२ भौतिक तत्त्वोंका ऊपर ज़िक्र कर आए हैं, वे अलग-अलग जातिके परमाणु हैं।

सारा विश्व परमाणुओंसे बना है। हमारी कायाका मकान इन्हीं ईंटोंसे चिना गया है, जो पूरियाँ और जलेबियाँ हम खाते हैं, वह भी इन्हीं परमाणुओंकी हैं। जो हवा या सुगन्ध हम साँस लेते या सूँघते हैं, वह भी इन्हीं परमाणुओंके हैं। यदि परमाणुके भीतर हम घुसें, तो मालूम होगा कि वहाँ पोली जगह ही ज़्यादा है। भीतर चाहे कैसा भी हो, बाहर वह ठोस मालूम होता है।

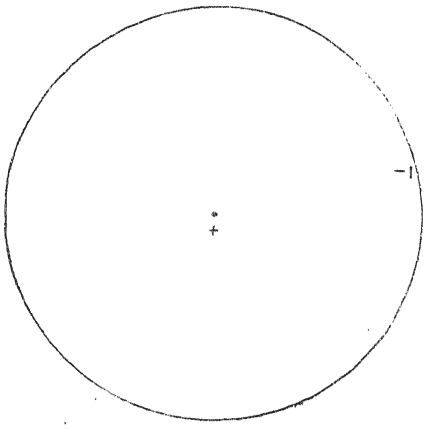
---

[1] Micrometre. [2] Wave-length.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

## १. परमाणुका उदर

परमाणुके भीतर झाँकनेपर हम नाभिकण[१] और एलेक्ट्रन (विद्युत्कण) को देखते हैं। सूचीमें दिये परमाणुओंकी छुटाई बड़ाईके अनुसार एलेक्ट्रनोंकी संख्या और नाभिकणोंकी मात्रा अधिक होती है। नाभिकण केन्द्रमें रहता है। उसकी चारों ओर एलेक्ट्रन परिक्रमा करते हैं। सबसे छोटा और सबसे सीधा-सादा ढाँचा हाइड्रोजन परमाणुका है (चित्र २२)। इसमें एक नाभिकण (प्रोटन) के गिर्द एक एलेक्ट्रन घूमता है। गोया परमाणु एक प्रकारका छोटासा सौरमंडल है। यही बाहरी



चित्र २२

(अनेक होनेपर सबसे बाहरवाला) एलेक्ट्रन अपनी कक्षासे परमाणुके आकारकी सीमा बनाता है, और साथ ही अपनी ऋणात्मक बिजलीसे नवागन्तुकको बाहरकी ओर धक्का देते पहरेदारका भी काम करता है। परमाणु भीतरसे कितना पोला है, इसका अन्दाज़ इसीसे लग सकता है, कि हाइड्रोजनके नाभिकण (=प्रोटन) को यदि आँवलेके बराबर बड़ा कर दिया जावे, तो उसके और एलेक्ट्रनके बीचकी ख़ाली जगह दो हज़ार फ़ुट चौड़ी होगी। जहाँ सवातीन फ़र्लांगसे अधिक व्यासके वृत्तवाले मैदानमें एक आँवला (नाभिकण) और उससे भी दो हज़ार हिस्सा छोटा एक कण (एलेक्ट्रन) पड़ा हो, उस मैदानको हम बहुत कुछ ख़ाली जगह ही कह

---

[१] Nucleus.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

सकते हैं। यह है हमारा हाइड्रोजन परमाणु। एक और बड़े परमाणुको लीजिए। चाँदीके परमाणुमें १०७ एलेक्ट्रन[1] होते हैं। यदि उसके नाभिकणको अंटाघरके गेंदके बराबर बढ़ा दिया जाये तो सबसे नज़दीकके एलेक्ट्रनकी कक्षा अंटाघरकी दीवारें होंगी, और सबसे दूरवालेकी कक्षा आध मीलपर।

## २. एलेक्ट्रन[1]

सबसे छोटे परमाणु हाइड्रोजनमें एक, और सबसे बड़े उरानियम्में दो सौ एलेक्ट्रन होते हैं। आँवले और कणके दृष्टान्तसे मालूम हो गया होगा, कि परमाणुका अधिकांश भाग नाभिकणका बना है, एलेक्ट्रन हाइड्रोजनके नाभिकण (प्रोटन)का सिर्फ़ $\frac{१}{२०००}$ है। उरानियम् हाइड्रोजनसे २३८ गुना बड़ा है। नाभिकण धनात्मक बिजलीका पुंज है। उसमें यह बिजली इतनी मात्रामें है, कि एलेक्ट्रनकी ऋणात्मक बिजलीकी आकर्षण शक्तिको विफल बना देती है। बड़े परमाणुओंके नाभिकण अनेक प्रोटनों और एलेक्ट्रनोंसे बने होते हैं—चाँदीके नाभिकणमें १०७ प्रोटन और उतने ही एलेक्ट्रन होते हैं। अनेक एलेक्ट्रन होनेपर वे नाभिकणसे दूर अकेले दो या अधिककी टोलीमें घूमते हैं, यह हम आगे बतलायेंगे।

सारे परमाणुसे तुलना करनेपर प्रोटन भी नगण्यसा है, फिर उससे भी २०००वाँ हिस्सा छोटे एलेक्ट्रनके आकारकी गिनती ही क्या हो सकती है?

### (१) एलेक्ट्रन्का आविष्कार

१८११ ई० तक अणु सबसे सूक्ष्म तत्त्व समझा जाता था, इसी साल अवोगद्राने अणुसे परमाणुको अलग किया। ८६ साल तक परमाणु सबसे सूक्ष्म अवयव रहा। फिर १८९७ ई०में सर जे० जे० टाम्सनने परमाणु के अन्वेषणके समय एक टुकड़ा पाया, जो कि सबसे छोटे हाइड्रोजन परमाणुसे भी छोटा था, नापनेपर वह उसके $\frac{१}{२०००}$के क़रीब सिर्फ़ ऋणात्मक

[1] Electron.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

बिजलीका निकला। यही है एलेक्ट्रन बिजलीकी सबसे छोटी इकाई। आगेकी खोजोंसे यह भी मालूम हुआ, कि बिजली जहाँ कहीं भी मिलती है, वह इसी इकाईकी मात्राके अनुसार अर्थात्, १, २, ३....एलेक्ट्रन-के बराबर मिलती है; $\frac{१}{२}$, $\frac{१}{३}$, $१\frac{१}{२}$....की मात्रामें नहीं। टाम्सनके शिष्य रदरफोर्डने परमाणुके भीतरी ढाँचेके बारेमें बहुत महत्त्वपूर्ण खोजें की हैं, और भौतिकशास्त्रमें उसकी गवेषणाएं डार्विनके विकासवादके समान महत्त्व रखती हैं।

## (२) साइक्लोट्रोन्[१]

पिछले बीस सालोंमें जो अत्यन्त महत्त्वपूर्ण खोजें हुई हैं, उसमें कली-फोर्निया विश्वविद्यालयके प्रोफेसर अर्नेस्ट लारेंस द्वारा आविष्कृत साइ-क्लोट्रोन् अत्यन्त सहायक साबित हुआ। परमाणु ठोस न होते भी भीतरी एलेक्ट्रनों और नाभिकणोंके आकर्षण-विकर्षणके कारण बहुत कठोर है। एलेक्ट्रनोंका पहरा चारों तरफ़ इतना ज़बर्दस्त है, कि किसीका इस क़िलेके भीतर घुसना बहुत कठिन है। इन प्रहरियोंको हटाये बिना भीतर घुसा नहीं जा सकता था, और न बिना क़िलेबन्दीको हटाये इन प्रहरियोंकी ही अच्छी तरह जाँच-पड़ताल हो सकती थी। साइक्लोट्रोन एक बड़ी शक्तिशाली तोप जैसा है, जिसके ज़रिये, बड़े वेग और ज़ोरके साथ पर-माणुका गोला फेंका जा सकता है। इसकेलिए एक विशाल चुम्बकके दोनों ध्रुवोंके बीच एक कोठा होता है। इसी कोठेमें अपने वृत्तको लगातार बढ़ाते हुए परमाणु चक्कर काटते ऋणसे धन और धनसे ऋण ध्रुवकी ओर दौड़ते हैं। अन्तमें एक सूक्ष्म छिद्रसे, लक्ष्यपर वह गोलेकी तरह चलाये जाते हैं, जिससे लक्ष्यके परमाणु टूट जाते हैं। जिस वक्त ये 'गोलियाँ' साइक्लोट्रोनसे निकलती हैं, तो उनका रूप एक स्थिर प्रकाश रेखासा होता है, और वह एक लाख मील प्रति सेकंडकी चालसे चलती हैं। इस रूपमें

---

[१] Cyclotron. **देखो फ़ोटो-चित्र १०**

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

उनकी शक्ति इतनी अधिक होती है, जिसपर कि मनुष्य आजसे पहिले क़ाबू नहीं पा सका था।

आजकल दुनियाका सबसे भारी साइक्लोट्रन बर्कले विश्वविद्यालय (कलीफोर्निया) में बन रहा है। इसके केवल चुम्बक-पिंडमें ४००० टन, (१,१२,००० मन) ताँबा और फ़ौलाद लगेगा, और वह ऐसी किरण उत्पन्न करेगा, जो कि १० करोड़से ३० करोड़ वोल्ट शक्ति रखेगी। वर्त्तमान साइक्लोट्रोनोंमें सबसे भारी किरण हवामें ५ फ़ीट तक घुस सकती है, नये साइक्लोट्रनकी किरण १४० फ़ीट तक घुस सकेगी।

साइक्लोट्रनकी गवेषणाएं सिर्फ़ सिद्धान्त बनाने हीके काम नहीं आई हैं। इसकी सहायतासे ऐसे रेडियो-क्रियावाले पदार्थ बनाये गये हैं, जिनका चिकित्सा-शास्त्र और दूसरे कामोंमें बहुत उपयोग हो रहा है। इससे निकली किरणें एक्स-रे गामा-रेके तौरपर इस्तेमाल होती हैं। और प्राणिके शरीरके भीतरकी अवस्थाके जानने तथा चिकित्सामें काम आती हैं। भिन्न-भिन्न प्रकार के मिश्रण और घनता रखनेवाली किरणोंकी क्रियाओंको जाननेमें अभी वर्षों लगेंगे, किन्तु अभी भी प्रयोगसे मालूम हुआ है, कि न्यूट्रन (प्रोटनसे भी नीचेका कण, जिसमें न ऋणात्मक ही बिजली है न धनात्मक ही) की किरणें सजीव ज्ञानतन्तुओंमें घुसकर इतने ज़ोरके साथ प्रसर सकती हैं कि उनकी सहायतासे इच्छानुसार ज्ञानतन्तुके रुग्ण सेलको मारा जा सकता है।

आजकलके भारी ताक़तवाले साइक्लोट्रोन इतनी ताक़तके साथ कणको फेंक सकते हैं, जिससे परमाणुके बाहरी तथा कम मज़बूतीसे बँधे अवयवोंको गिराया जा सकता है। बर्कले विश्वविद्यालयके महान् साइक्लोट्रोनके तैयार हो जानेपर हम परमाणुके सबसे कठोर और रहस्यमय अंश नाभि-कणको तोड़कर उसकी पड़ताल कर सकेंगे। पिछले चालीस वर्षोंमें भौतिकशास्त्र बहुत आगे बढ़ा है, इसमें सन्देह नहीं; किन्तु नाभिकणने अभी अपने कितने ही रहस्योंको छिपा रखा है, जिनको खोल बाहर करना आजकल भौतिकशास्त्रियोंकेलिए बहुत ज़रूरी हो गया है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

नाभिकण रास्ता न देनेकेलिए जिस तरह भीष्म प्रतिज्ञा कर चुका है, साइंस भी रहस्यके ढूँढ़ निकालनेकेलिए वैसे ही प्रतिज्ञा-बद्ध है।

अभी हम बतलानेवाले हैं, कि परमाणुकी प्रायः सारी शक्ति उसके नाभिकणमें निहित है। नाभिकण ही परमाणुकी विशेषताका कारण है, अर्थात सारे भौतिक तत्त्वोंकी कुंजी यहीं छिपी हुई है। यह भी अन्दाज़ा लगाया जाता है, कि नाभिकणोंको बाँधनेवाली शक्ति एक और भी सूक्ष्म कण **मेसोट्रन**[1]के बारेमें और अधिक जानकारी प्राप्त करनेका अर्थ है, साइंसकी सीमाको और आगे बढ़ाना।

## (३) एलेक्ट्रन तरंग भी कण भी

**(क) कण**—एलेक्ट्रनका जब पहिलेपहिल पता लगा, तो इस बातका काफ़ी प्रमाण था, कि वह कण है। चुम्बक और बिजली फैले क्षेत्रके प्रभाव द्वारा टाम्सनने एलेकट्रनको हटनेपर मजबूर किया। इस हटनेके परिणामसे उसने एलेक्ट्रनके भारको भी तोला; जिससे मालूम हुआ, कि नलीमें चाहे कोई भी गैस हो, हटनेवाले कणका वज़न एकसा रहता है। इस प्रकार जब एलेक्ट्रनका भार और स्थान मालूम हो गया, तो उसे कण छोड़ और कहा ही क्या जा सकता था ?

एलेक्ट्रनके कण होनेका और भी सबूत है। यदि हम सीसेका पता लेकर चूर्ण कर लें और उसे गन्धकमिश्रित जस्तेके स्फटिकके चूरेमें अच्छी तरह मिलाकर पर्दासा बना उसपर एलेकट्रनसे गोलेबारी करें, तो पर्देके ऊपर सब जगह अनियमित रीतिसे चिनगारियाँ निकलती दिखलाई देती हैं। पर्देसे टकराकर प्रत्येक एलेक्ट्रन एक हलकीसी चिनगारी पैदा करता है, जिसे बृहत्प्रदर्शक शीशेकी मददसे देखा जा सकता है। मालूम होता है, वर्षाकी धारकी भाँति पर्देपर गिरती एलेक्ट्रनोंकी धार बुल्बुलेकी जगह छोटी-छोटी चिनगारियोंको उत्पन्न कर रही है। अथवा उसकी इस वक्तके

---

[1] Mesotron.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:12 PM

व्यवहारकी उपमा मशीनगनकी गोलियोंकी बौछारसे लोहेके चदरेपर टकराकर उछलती चिपटी गोलियोंसे दी जा सकती है।

(ख) तरंग—२८ वर्षों तक एलेक्ट्रनको कण मानते हुए अनुसन्धान करनेमें कोई दिक़्क़त नहीं पेश आई; किन्तु १९२५से वैसा माननेमें कठिनाइयाँ उत्पन्न होने लगीं। एक एलेक्ट्रन अपनी कक्षा छोड़ दूसरे एलेक्ट्रनकी कक्षाको पारकर (X) निकल जाता है, उस समय एलेक्ट्रनके कक्षाओंके पार करनेकी शकल अंग्रेज़ी एक्स(X) अक्षरसी होनेसे, जो किरण उत्पन्न होती है, उसे एक्स-किरण या एक्स(X)-रे कहते हैं। पहिले-पहिल एक्स-रेका जब पता लगा, तो सन्देह हो रहा था कि वह कण है या तरंग। किन्तु पतले फिल्मसे पार कराकर देखा गया, तो मालूम हुआ कि उसका रूप कणसा नहीं तरंगसा है। एलेक्ट्रन्के एक्स-रेको इतना बेध नहीं सकते, इसीलिए उसकी परीक्षाकेलिए टाम्सनको बड़ा तरद्दुद उठाना पड़ा। टाम्सनने सोनेका फिल्म बनाया। सभी धातुओंकी भाँति सोना भी अत्यन्त सूक्ष्म स्फटिकोंसे बना है। इन्हीं सूक्ष्म स्फटिकोंके उचित तापमानमें पाँतीसे जुड़ने या इकट्ठा हो जानेसे सोनेका पत्र या सिल्ली बनती है। टाम्सनने एलेक्ट्रनोंके स्वरूपकी परीक्षाकेलिए सोनेके स्फटिकोंकी पत्ती या पन्नी बनाई, और पन्नी भी एक इंचके दस लाखवें हिस्सेके बराबर पतली। इतनी पतली पन्नी अपने निर्माता स्फटिकोंकी भाँति पारदर्शक फिल्म जैसी होती है, और उससे आर-पारकी चीज़ें देखी जा सकती हैं। एलेक्ट्रनको सोनेके फिल्मसे पार कराया गया, और फोटो ले प्लेटपर उसके भावको देखा गया (फोटो-चित्र ११)। वहाँ धूप-छाया जैसी सफ़ेद और मैली रेखाएँ दिखलाई पड़ीं। समुद्र या जलाशयकी तरंगोंको हम देखते हैं, कि कैसे अगली तरंगके निचले भागको पीछेसे आनेवाली तरंगका ऊँचा उठा किनारा पकड़ता है, और दोनों एक दूसरेको मिटा देती हैं। यह जगह तरंगमें मैली छायासी मालूम होती है। तरंगका चमकीला किनारा इसलिए दिखलाई पड़ता है, कि वहाँ आगे-पीछेवाली दोनों ही तरंगोंका उठा भाग मिलकर तरंगको और ऊँचा करता

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

है। फोटोके प्लेटकी यह धूप-छाँही रेखाएँ सिर्फ़ उनके तरंग-रूप होने हीसे हो सकती हैं। पहिले शीशेके पर्देवाले प्रयोगमें हमें अनियमित चिनगारियाँ दिखलाई पड़ी थीं, किन्तु यहाँ नियमित काली-चमकीली रेखाएँ। इस प्रयोगने एलेक्ट्रनको तरंग सिद्ध कर दिया। प्रयोगसे यह भी मालूम हुआ, कि एलेक्ट्रनकी तरंगें एक्स-रेकी तरंगोंसे छोटी हैं। एलेक्ट्रनवाली तरंगोंमें कुछ निजी विशेषताएँ हैं। इन तरंगोंकी गति एकरस या शान्तसी नहीं मालूम होती, और इनके कोई-कोई भाग अशान्तसे मालूम होते हैं, इसीलिए वे दूसरे भागोंकी अपेक्षा सुस्त चालसे आगे बढ़ते हैं। तूफ़ानके वक्त समुद्रमें भी ऐसी तरंगें हमें दिखलाई पड़ती हैं। तेज़ तरंगें आगे बढ़कर इन अनिश्चितसी सुस्त तरंगोंको पार कर जाती हैं। लेकिन साथ ही हम यह नहीं कह सकते, कि यह अशान्त भाग एलेक्ट्रन-तरंग-कणका स्थान है, क्योंकि ये अशान्त भाग फैलते रहते हैं। यदि यह फैलाव एलेक्ट्रनका स्वरूप होता, तो अब तक उसे असीम तक फैल जाना चाहिए। इसके बारेमें हम इतना ही कह सकते हैं, कि चाहे जैसे भी हो एक्लेट्रन-तरंग-कण इससे सम्बद्ध है।

इस प्रकार एलेक्ट्रन तरंग और कण दोनों तरहकी प्रवृत्ति रखता है। इसीलिए यहाँ उसकेलिए एलेक्ट्रन-तरंग-कण कहा गया है।

## ( ४ ) गति

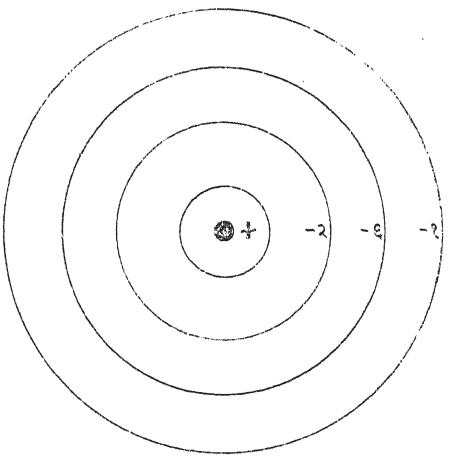
जब किसी पदार्थपर प्रकाश डाला जाता है, तो उससे एलेक्ट्रन-तरंग-कण निकलते हैं। उनकी चालको हम नाप सकते हैं। उससे मालूम होता है कि प्रकाशकी तेज़ी-मन्दीका एलेक्ट्रनकी गतिपर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। एक तेज़ और घना प्रकाश, निकलनेवाले एलेक्ट्रनोंकी संख्याको बढ़ा सकता है, किन्तु वह उनकी गतिको तेज़ नहीं कर सकता। हाँ, यदि बड़े तरंगवाले प्रकाशकी जगह छोटे तरंगवाले प्रकाश (उदाहरणार्थ लालकी जगह नीले या कासनी प्रकाश) को इस्तेमाल करें, तो एलेक्ट्रन-तरंग-कणोंकी गति तेज़ हो जाती है, चाहे प्रकाश कितना ही क्षीण क्यों न हो। एक्स-रे

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

एलेक्ट्रन-तरंग-कणकी अपेक्षा छोटी तरंगोंवाली होती है, इसीलिए उसे डालनेपर एलेक्ट्रन-तरंग-कण बहुत ही ज़बर्दस्त वेगसे निकलते हैं। एलेक्ट्रन-तरंग-कणोंकी चालें प्रकाशगतिका ·९९८ या १,८२,६२८ मील प्रतिसेकंड तक हो सकती है। लेकिन एलेक्ट्रन-तरंग-कणसे अधिक भार रखनेवाले कणोंकी गति अपने भारके अनुसार कम हो जाती है। हेलियम्का नाभि-कण एलेक्ट्रन-तरंग-कणसे ७४०० गुना बड़ा है और चार प्रोटन और दो एलेक्ट्रनोंसे बना होता है; इसीलिए उसकी चाल १० हज़ार मील प्रति सेकंड रह जाती है; यद्यपि मात्राकी अधिकतासे दूसरी ओर उसका प्रहार करनेका बल बहुत ही ज्यादा होता है।

## ( ५ ) कक्षा

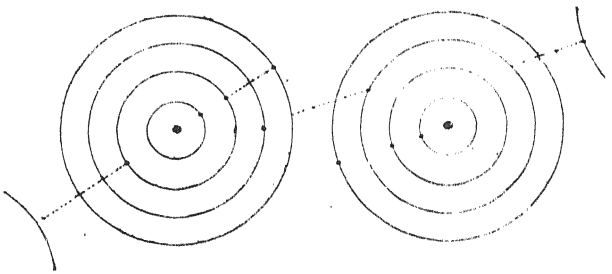
एलेक्ट्रनकी कक्षा और उसपर उसकी गतिके बारेमें कुछ और कहनेकी आवश्यकता है। हम कह चुके हैं कि हाइड्रोजन परमाणुमें सिर्फ़ एक नाभि-कण—जो कि यहाँ एक प्रोटन—है, जिसके गिर्द एक अकेला एलेक्ट्रन् घूमता है। किन्तु दूसरे परमाणु एकसे अधिक एलेक्ट्रनोंवाले होते हैं। उदाहरणार्थ सोडियम्को ले लीजिए, इसमें एक नाभि-कण और १२ एलेक्ट्रन् होते हैं। ये एलेक्ट्रन् तीन टोलियोंमें अलग-अलग कक्षाओंपर घूमते हैं। इनमें कुछ एलेक्ट्रनोंकी टोलीके पथ नाभि-कणके नज़दीक पड़ते हैं, दूसरी टोलीके




चित्र २३ (सोडियम्)

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

पथ कुछ और दूर, अन्तमें हम बाहरी एलेक्ट्रन् (या एलेक्ट्रनों)के पथ (=कक्षा)पर पहुँचते हैं (चित्र २४)। एलेक्ट्रनोंकी यह कक्षाएँ निश्चित हैं। जैसे रेल पटरी हीपर चल सकती है, वैसे ही एलेक्ट्रन कक्षापर ही घूम सकता है, कक्षाके बीचवाली जगहमें नहीं घूम सकता। कक्षाके खाली होनेपर वह नाभि-कणके पासवाली पहिली कक्षापर जा सकता है, किन्तु उससे आगे नहीं बढ़ सकता। जब हम बाहरी एलेक्ट्रन्पर प्रहार करते हैं, तो या तो वह उसे सह लेता है, या अपनी कक्षाको छोड़ बाहर काफ़ी दूर किसी दूसरे परमाणुवाले एलेक्ट्रन्की कक्षापर जाकर घूमने लगता है, यदि वह खाली रही। हम अपनी इच्छानुसार एलेक्ट्रन् को जिस किसी कक्षापर नहीं डाल सकते, हाँ गणित द्वारा जान सकते हैं, कि वह किन कक्षाओंमें जा सकता है। अब भागे एलेक्ट्रन्की पहिली कक्षा खाली रह गई। फिर प्रहार करनेपर दूसरा एलेक्ट्रन् अपनी कक्षाको छोड़ता है, किन्तु पासकी कक्षाएँ एलेक्ट्रन् सहित हैं, इसलिए वह उनपर न जा, कूदकर उस खाली कक्षापर पहुँच जाता है। एलक्ट्रन्-सहित होनेसे यह बीचवाली कक्षा सजीवसी होती है, और उसके पार करनेमें एलेक्ट्रन् तथा उक्त कक्षाकी टक्करसी लगती है। कक्षा और भागते एलेक्ट्रन्का पथ एक दूसरेको काटते हुए चौरस्ता या अंग्रेज़ीके एक्स (X) अक्षर जैसा आकार बनाते हैं, इसलिए दोनोंके बहुत ही तीव्र और शक्ति-



चित्र २४ (एक्स्-किरण)

शाली घर्षणसे जो किरण पैदा होती है, उसे एक्स-किरण या एक्स-रे कहते हैं (चित्र ५५, पृ० १३६में ऐसी ५ एक्स-रे हैं)। इस तहर ख़ाली कक्षाओंको पकड़नेकेलिए एलेक्ट्रनोंको जितनी बार 'सजीव' कक्षाओंको पार करना होता है, उतनी एक्स-रे पैदा होती हैं। यह कार्रवाई तबतक जारी रहती है, जब तक कि परमाणु अपने खोए एलेक्ट्रनोंकी रिक्त कक्षाओंको भर नहीं लेता। इस बीचके समयमें उसका व्यवहार कुछ-कुछ प्रोटन् (धनात्मक बिजली जो कि अपनी ओर आकर्षण करनेकी शक्ति रहती है) जैसा होता है।

## ३. नाभिकण[1]

परमाणुका हीर, नाभिकण मात्रामें परमाणुका प्रायः सम्पूर्ण भार है। वस्तुतः परमाणुके भीतर यह एक और छोटासा अणु है, जो हाइड्रोजन-भिन्न परमाणुओंमें अनेक प्रोटनों तथा कितने ही एलेक्ट्रनोंके जोड़से बना है। ये प्रोटन् उसी तरह आपसमें बँधे हैं, जैसे अणुके भीतर परमाणु और परमाणुके भीतर एलेक्ट्रन् और नाभिकण। बल्कि यह कहना चाहिए, कि प्रोटनोंको बाँधनेवाली नाभिकणके भीतर छिपी शक्ति इतनी ज़बर्दस्त है, कि पहिली शक्तियोंसे उसकी तुलना ही नहीं की जा सकती। नाभिकणके फूटनेपर जो शक्ति उससे निकलती है, वह आक्सीजन और हाइड्रोजनकी सम्मिलित शक्तिसे ६० लाख गुना ज़्यादा होती है। नाभि-कण के परिवर्तनसे तत्त्वमें परिवर्तन हो सकता है यह हम आगे बतलाएँगे। यदि एक राईभर सीसेको इस प्रकार सोनेमें परिवर्तित किया जा सके, तो ऐसा करनेसे नाभिकणके-भीतरसे जो बन्द शक्ति निकलेगी, वह २८ मन कोयलेसे मिलनेवाली शक्ति (अपनेसे दस करोड़ गुना) के बराबर होगी। वह नया बना राईभरसे कमका सोना उतना मूल्यवान् नहीं साबित होगा, जितनी कि यह मुक्त हुई शक्ति।

यदि हम हाइड्रोजनको हेलियम्के परमाणुमें परिणत कर सकें, जिसकेलिए हाइड्रोजनके चार प्रोटनोंको दो एलेक्ट्रनोंसे बाँध हेलियम्के

---

[1] Nucleus.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

नाभिकणके बराबरका बनाना होगा तो ऐसा करनेसे हम एक तत्त्वको दूसरेमें परिवर्तित ही नहीं कर देंगे, बल्कि इससे हमें ७ घंटे तक चलती रहनेवाली दस लाख घोड़ेकी ताक़त मिलेगी। प्रोटन और एलेक्ट्रन् एक दूसरेसे फ़ासिलेपर रहते हैं। यदि दोनों जोड़ दिये जायें, तो बिजलीकी एक भारी चमक फैलाकर वे लुप्त हो जायेंगे। किन्तु उससे जो शक्ति मिलेगी, वह अकूत होगी—एक चुटकीभर मिट्टीके नाभिकणोंसे निकली ताकत एक बड़े जहाज़को यूरोपसे अमेरिका पहुँचा सकती है। वस्तुतः नाभिकणोंके भीतर बन्द अपार शक्तिको मुक्त कर यदि हम अपने अधिकारमें कर सकें, तो हम कलों-कारख़ानोंको चलानेकेलिए कोयला, तेल, जल-प्रपातकी बिजलीकी परतंत्रतासे मुक्त हो जावेंगे। लेकिन अभी हम इस दिशामें आगे नहीं बढ़ सकेंगे। इस ख्यालको मनका लड्डू ही समझना चाहिए।

सबसे छोटा नाभिकण हाइड्रोजन है। यद्यपि मात्रामें वह एलेक्ट्रनसे दो हज़ारगुना बड़ा है, किन्तु आकारमें उससे छोटा, $\frac{१}{२}$ नील इंच मात्र। हाइड्रोजनमें प्रोटन और एलेक्ट्रन दूर-दूर रहते हैं, किन्तु हेलियम् आदि दूसरे तत्त्वोंमें वे मिलकर नाभिकणको बनाते हैं, कैसे ?—यह अभी अज्ञात है। हाइड्रोजनका नाभिकण प्रोटन कहा जाता है, यह बतला चुके, किन्तु प्रोटन कोई स्वतंत्र सत्ता नहीं रखता, वह वस्तुतः न्युट्रन और पाज़ीट्रनका योग है। इस प्रकार विश्वके मूल परमाणुके भी मूलमें जानेपर वह एलेक्ट्रन्, पाज़ीट्रन्, न्युट्रन्का योग है।

## §४. नाभिकण टूटनेसे निकले कुछ कण, तरंग

परमाणुकी भारी कक्षापर घूमनेवाले एलेक्ट्रनोंकी संख्या उनके कुछ विशेष गुणोंको बतलाती है। बाहरी कक्षापर १, ४ एलेक्ट्रन् रखनेवाले परमाणु, गुच्छक बनानेमें बहुत तत्पर देखे जाते हैं। २६, २७, २८ एलेक्ट्रन् रखनेवाले परमाणु रेडियो-क्रियावाले होते हैं, अर्थात् उनसे किरणें फूटकर निकला करती हैं। किरणें शरीरावयवका रूप हैं, इसलिए तत्त्वमें भी परिवर्तन होता है। रेडियम् एक रेडियो-क्रियावाली धातु है।

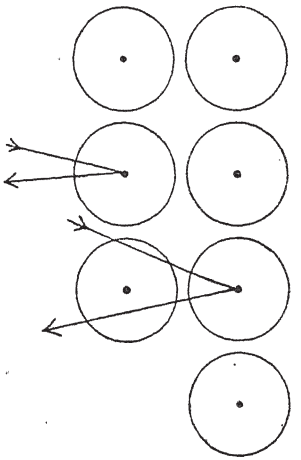
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

उसका नाभिकण जब टूटता है, तो उससे तीन प्रकारके कण या किरणें निकलती हैं, जिन्हें यूनानीके आरम्भिक अक्षरोंके अनुसार **अल्फा-कण, बीटा-कण,** और **गामा-किरण** कहते हैं।

## १. अल्फा-कण[1]

अल्फा-कण ४ प्रोटनों और दो एलेक्ट्रनोंका एक स्वतन्त्र परमाणुसा है। हाइड्रोजनके बादवाले तत्त्व हेलियम्के प्रोटनों और एलेक्ट्रनोंकी भी यही संख्या है। एलेक्ट्रन और प्रोटनकी बिजलियाँ एक दूसरेकी विरोधी हैं, इसलिए ख़ास दूरीपर रहकर वह एक दूसरेपर नियमन रखती हैं। यदि उक्त चारों प्रोटन और दोनों एलेक्ट्रन जुड़ जायें तो अल्फा-कण नष्ट हो जाएगा और उसकी जगह प्रोटन आ मौजूद होगा, जिसकी कि मात्रा ठीक हेलियम्के बराबर होगी।

**अल्फा-कण** रेडियम्से निकल १०से १५ हज़ार मील प्रतिसेकंडकी चालसे चलता है। वह बहुत शक्तिशाली होता है, यह बतला आये हैं। परमाणुके भीतर-की हालतका पता लगानेकेलिए रदर-फोर्डने इसे तोपका गोला बनाया था। अल्मोनियम्में वह एलेक्ट्रनकी कक्षाको पार कर गया, किन्तु ठोस नाभिकणके प्रतिघातसे उसे लौटकर पीछे हटना पड़ा (चित्र २२)। नाभिकणके आकारके नापनेमें, इस प्रत्याघातसे लौटे अल्फा-कणका पर्देपर प्रतिफलन बहुत सहायक सिद्ध हुआ है। अल्फा-कणका तापमान अत्यन्त अधिक है। यदि वह काफ़ी संख्यामें एकत्रित किया जा सके, तो



चित्र २५

[1] *a*-Particle.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

तापमान ५० अरब सेंटीग्रेड होगा। इसके सामने सूर्यके केन्द्रका ४ करोड़ डिग्री तापमान कुछ नहीं है। अँधेरेमें दिखाई देनेवाली रेडियम्‌वाली घड़ीमें कुछ कण इसी तापमानके हैं, किन्तु उनकी संख्या इतनी कम है, कि वह हमें कुछ नुकसान नहीं पहुँचा सकते।

### २. बीटा-कण

रेडियम्‌के टूटनेपर दूसरी किरण बीटा-कण है, यह मामूली एलेक्ट्रन है।

### ३. गामा-किरण

तीसरी चीज़ रेडियम् नाभिकणके टूटनेपर जो निकलती है, वह है गामा-किरण। यह कण नहीं, बल्कि एक बहुत सूक्ष्म तरंगोंवाली एक्स-रे है। एक्स-रेकी तरंगें इंचका १ करोड़वाँ भाग होती हैं, और गामा-किरण १० खर्ववाँ भाग।

## § ५. न्युट्रन्, पोज़ीट्रन्

१. **न्युट्रन**—१९११ ई० तक रदरफोर्ड परमाणुके भीतरी ढाँचे—नाभिकण और एलेक्ट्रन—को रेडियो-क्रिया द्वारा व्यक्त करानेमें सफल हो चुका था।

१९१९ ई० तक जिस तरहके धन-ऋण-बिजलीवाले नाभिकण, एलेक्ट्रन मालूम थे, उनके बारेमें रदरफोर्डको सन्देह हुआ, कि इस तरहके कण पृथिवी, तारे आदिके मूल उपादान नहीं हो सकते। वह सोचने लगा—मूल उपादान तत्त्व ऐसा होना चाहिए जो धन, ऋण दोनों प्रकारकी बिजलियोंसे मुक्त हो। १९२० ई०में उसने न्युट्रनके अस्तित्वके बारेमें भविष्यद्वाणी ही नहीं की, बल्कि उसकी विशेषताओंका विवरण भी बतलाया। १० वर्ष बाद १९३२ ई०में रदरफोर्डके सहकारी चड्विकने न्युट्रन्‌को खोज निकाला।

रदरफोर्डने यह बतलाया था, कि धन बिजलीसे व्याप्त होनेसे प्रोटन् द्वारा प्रहार करनेपर नाभिकण रोकनेकेलिए बहुत जोर लगाता है, खासकर उरानियम् जैसे तत्त्वके बहुत बड़े नाभिकणके भीतर प्रहार करना

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

तो बहुत ही मुश्किल है, किन्तु न्युट्रन दोनों तरहकी बिजलियोंसे रहित होनेसे आसानीसे भीतर घुस सकता है। १९३४ ई०में इतालियन साइंसवेत्ता फेर्मीने कई परमाणुओंका एक दूसरेमें परिवर्तन किया। न्युट्रन अपनी उक्त विशेषताके कारण उरानियम्के नाभि-कणमें घुस गया।

१९३९ ई०के आरम्भमें दो जर्मन वैज्ञानिकों—हान् और स्ट्रासमान्ने प्रयोग करके दिखलाया कि न्युट्रन की सहायतासे उरानियमको करीब-करीब बराबरके दो भागोंमें विभक्त किया जा सकता है, और जिस वक्त वह फटता है, उस वक्त उससे एक भारी शक्ति निकलती है, न्युट्रनमें $\frac{१}{३०}$ वोल्ट शक्ति होती है, लेकिन वह उरानियम परमाणुसे २० करोड़ वोल्टकी शक्ति विसर्जित करा सकता है।—अपनी शक्तिसे अरबगुना यह शक्ति कहाँसे आती है? उरानियम्के दोनों टुकड़ोंको तोलनेसे वह मूल परमाणुसे कुछ कम उतरते हैं। यही खोई हुई भूत-मात्रा आइन्स्टाइनके सिद्धान्तानुसार शक्तिके रूपमें परिणत हो जाती है।

परमाणुका नाभिकण प्रायः न्युट्रनके मिश्रणसे बना है। जब उरानियम्पर न्युट्रनसे गोलाबारी की जाती है, उस समय उरानियम्से कई न्युट्रन खुल पड़ते हैं। यदि हम उरानियम्के डलेको न्युट्रनसे गोलाबारी करें, तो वह उरानियम्के परमाणुओंमेंसे एकको तोड़ देगा, और उसमेंसे चार न्युट्रन निकलेंगे। ये चारों फिर चार उरानियम् परमाणुओंपर प्रहार करेंगे। इस तरह थोड़ी ही देरमें अनेक उरानियम् परमाणु फटने लगेंगे और उनसे भारी शक्ति फूटने लगेगी।

न्युट्रनमें न एलेक्ट्रनकी ऋणात्मक और न प्रोटन्की धनात्मक बिजलियाँ हैं, इसीलिए इसे न्युट्रन् (न-उभय=न्युट्रन्) कहा गया है। न्युट्रन् बहुत जल्दी बदलता रहता है। इसकी सहायतासे सौसे अधिक नये परमाणु बनाये जा चुके हैं, और दिन-पर-दिन उनकी संख्या बढ़ती जा रही है युकावाकी खोजोंसे साबित हुआ है, कि न्युट्रन् और प्रोटन एक दूसरेमें तब्दील होते रहते हैं।

२. **पोज़ीट्रन**—प्रोटन (हाइड्रोजनका नाभिकण) न्युट्रन् और पोज़ी-

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

ट्रनसे बना है, यह कह चुके। पोज़ीट्रन बिजलीकी मात्रामें प्रोटनके बराबर धनवाला है, और उसकी भूतमात्रा एलेक्ट्रनके बराबर है।

## § ६. कुछ परमाणु

स्पिनोज़ाके मतानुसार तत्त्व वह है, जिसकी सत्ता स्वाधीन है, अर्थात् अपनी सत्ताकेलिए वह दूसरेका मुहताज नहीं। वैशेषिककी व्याख्या भी इससे मिलती-जुलती है। उसने द्रव्यको नित्य और अनित्य दो श्रेणियोंमें विभक्त किया है, जिनमें नित्य द्रव्य परमाणुके रूपमें मिलते हैं। हम अभी बतला चुके हैं, कि जिन परमाणुओंको नित्य, अपरिवर्तनशील, अच्छेद्य माना जाता था, बिना घटी-बढ़ी किये जो ईंटकी भाँति दुनियाकी सभी वस्तुओंके निर्माता बतलाये जाते थे; वे वस्तुतः वैसे नहीं हैं। हम परमाणुके भीतर विचरते-विचरते न्युट्रन तक पहुँच चुके हैं। नाभिकणोंमें धनात्मक बिजली सबसे कम हाइड्रोजनके नाभिकणमें है। एक मानसे २,३,....होते सबसे बड़े परमाणु उरानियम्के नाभिकणमें ९२ इकाई धनात्मक बिजलीकी है। न्युट्रन्में धन-ऋणका खात्मा हो जाता है, यह बतला आये हैं। इस प्रकार न्युट्रन्से उरानियम् तक शून्य (०) से ९२ इकाई तककी धनात्मक बिजली है।

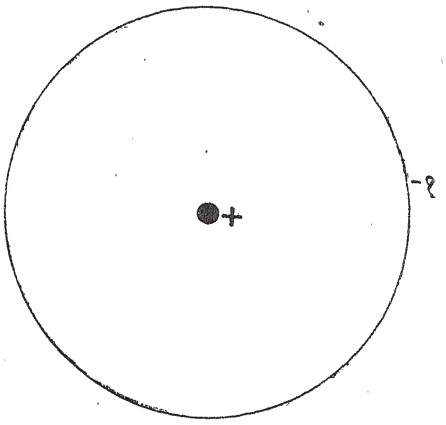
यह भी बतला आये हैं, कि पृथिवीके ऊपरी स्तरका अधिकांश भाग आठ प्रकारके परमाणुओंके योगसे ही बना है। यहाँ हम परमाणुके भीतरी जगत्की विशेष जानकारीकेलिए कुछ परमाणुओंका विवरण दे रहे हैं।

### १. हाइड्रोजन

१९वीं सदीके प्रथम पादमें हाइड्रोजन सारे तत्त्वों और सारे पदार्थोंका मूलतत्त्व माना जाता था, किन्तु अब वह बात एक पुरानी कहानीसे अधिक महत्त्व नहीं रखती। हाइड्रोजन सबसे हल्का परमाणु है। इसका भीतरी ढाँचा बहुत सीधा-सादा है—बीचमें नाभिकण है एक इकाई धनात्मक बिजली रखनेवाला प्रोटन, और उसके व्यास $१०^{-१३}$ इंचसे दस हजार गुनी

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

दूरीपर उसके $\frac{१}{१०}$के बराबरका ऋणात्मक बिजलीवाला एक अकेला एलेक्ट्रन् घूम रहा है। एलेक्ट्रन्के सिर्फ़ एक होनेसे हाइड्रोजन उतना सुडौल नहीं होता है। एलेक्ट्रन्की कक्षा हाइड्रोजन परमाणुकी बाहरी सीमा है, (चित्र २६)। हाइड्रोजनके नाभिकण में जितनी धनात्मक बिजली है, उसके अकेले एलेक्ट्रन्में उतनी ही ऋणात्मक बिजली है, इस प्रकार पलड़ा बराबर होकर सारा परमाणु लेनेपर वहाँ धन-ऋण किसीका प्रभाव नहीं दिखाई पड़ता। नाभिकण बाहरी एलेक्ट्रन्से यद्यपि आकारमें छोटा है किन्तु मात्रामें वह उससे दो हज़ार गुना बड़ा है, और इस प्रकार हाइड्रोजन परमाणुकी मात्रा प्रायः सारी ही उसके नाभिकणकी मात्रापर निर्भर है। ऋणात्मक बिजली पास आनेवाली चीज़को धक्का दे बाहर फेंक देती है इसीलिए हाइड्रोजनका एलेक्ट्रन् उसकी सीमाका ज़बर्दस्त पहरेदार है, यह बतला आये है। अपने आकारकी भाँति ही अपने रश्मिके वर्णमें भी हाइड्रोजन बहुत सीधा-सादा है। यदि त्रिपार्श्व शीशे द्वारा इसकी किरणको फाड़ा जावे, तो वहाँ दृश्य लालसे लेकर अदृश्य कासनीके परेके वर्णों तक बीच-बीचमें कुछ फ़ासिलेसे पाँच रेखाओंका मुट्ठासा खिंचा मिलता है।



चित्र २६ (हाइड्रोजन)

हाइड्रोजनके प्रोटन और एलेक्ट्रनके बीचकी ख़ाली जगह यदि निकल जाये और दोनों जुड़ जायें, तो एक धन-ऋण-विहीन कण बनेगा।

परमाणुओंमें सबसे छोटे हाइड्रोजन और सबसे बड़े उरानियम्की

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

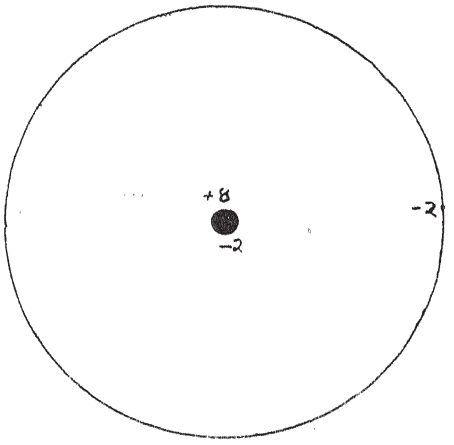
मात्राओंमें १ : २३८का और दोनोंके नाभिकणोंकी धनात्मक बिजलियोंमें १ : १०० का सम्बन्ध है। सभी हाइड्रोजन परमाणु बिजली, आकार और ढाँचेमें एकसे होते हैं।

हाइड्रोजनका पता सबसे पहिले कवेन्डिशने १७६६ ई०में लगाया था।

## २. हेलियम्

हाइड्रोजनके बाद दूसरा नम्बर हेलियम् परमाणुका है। इसके नाभिकणमें चार प्रोटन होते हैं और बाहर दो एलेकट्रनोंकी एक टोली घूमती है (चित्र २७)। चार प्रोटन होनेके कारण इसे हाइड्रोजनसे चौगुना होना चाहिए, किन्तु इसकी मात्रा ३·९७ है। एलेकट्रनसे वह ७४०० गुना बड़ा है। हेलियम्के नाभिकणमें यदि एक और प्रोटन घुसाया जाये, तो चारकी जगह ५ प्रोटन होनेसे उसकी मात्रा या शक्तिको बढ़ना चाहिए था, किन्तु देखा जाता है वह पहिलेकी $\frac{1}{4}\frac{3}{3}\frac{6}{5}$ रह जाती है।

हेलियम्का नाभिकण अल्फा-कणके बराबर है, यह बतला चुके हैं। १० हज़ार मील प्रतिसेकंडकी चालसे दौड़ लगानेवाले तथा $\frac{1}{10}$ खर्ब इंच आकारके कणके जानेके रास्तेका चित्र लेना बहुत असम्भवसा मालूम हो रहा था। इस समस्याको १९११ ई०में प्रोफ़ेसर टी० आर० विल्सनने हल् किया।

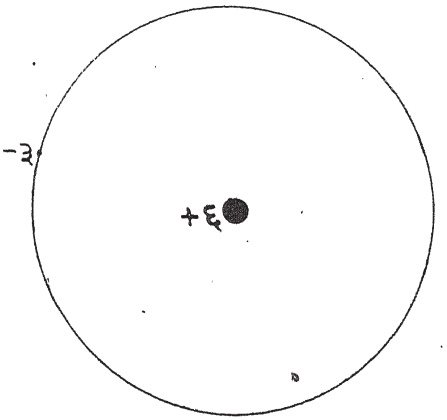


चित्र २७ (हेलियम्)

प्रहार करनेपर बाहरी एलेक्ट्रन कक्षा छोड़ भाग निकलता है। विल्सनने

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

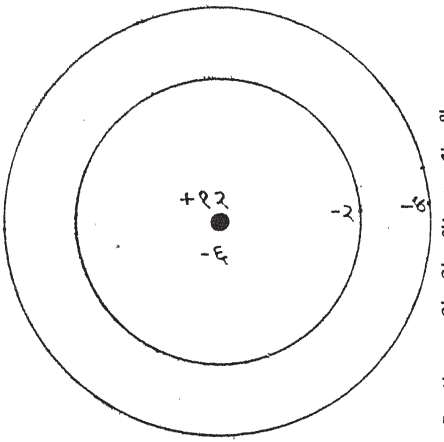
कणके भागनेके रास्तेको गीला कर दिया। मगर कण इस आर्द्र भागको अपनी गर्मीसे भाप बना फैलने लगा। फिर वह भाप ठंडे हो रहे कणपर लिपट गई। अब कण बड़ा था, और उसका चमकीला रास्ता फोटोमें लाया जा सकता था। प्लेट फोटो-चित्र ऐसा ही फोटो है।



चित्र २८ (लिथियम्)

### ३. लिथियम्

इसके छै प्रोटनके बराबरके नाभिकणकी धनात्मक बिजलीका नियमन करते हुए ३ एलेक्ट्रन घूमते हैं (चित्र २८)।



चित्र २९ (कार्बन्)

### ४. कार्बन

पत्थरका कोयला अधिकांश कार्बन ही है। इसके नाभिकणमें १२ प्रोटन और ६ एलेक्ट्रन हैं। नाभिकणके बाहर ६ एलेक्ट्रन दो टोलियोंमें हैं, जिनमें बाहरी टोली ४ एलेक्ट्रनोंकी है (चित्र २९)। एलेक्ट्रनकी मात्रा नगण्यसी है, इसलिए परमाणुकी मात्रा उसके नाभिकणपर निर्भर करती

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

है। कार्बनमें १२ प्रोटन होनेसे उसे हाइड्रोजनके नाभिकण (प्रोटन)से १.००८×१२=१२.०९६ गुना होना चाहिए, किन्तु वह होता है १२.००३ गुना। बाक़ी .०९३ धनात्मक बिजली, नाभिकणकी गाँठ बाँधनेमें ख़र्च हुई है। इसके १२ प्रोटनोंका विश्लेषण करनेपर वे ६ न्युट्रनों और ६ प्रोटनोंसे बने मालूम हुए। अपनेसे नीचेके परमाणु बोरोनसे इसमें एक ज़्यादा एलेक्ट्रन है और ऊपरके नाइट्रोजनसे १ कम; तो भी गुच्छक बनानेमें इसकी अद्भुत शक्ति है। इसके बाहरी चारों एलेक्ट्रन जान पड़ते हैं, फन्दा लिए खड़े हैं, और अनुकूल परमाणुको उधरसे गुज़रता देख फन्दा फेंककर फँसा लेते हैं। कार्बनके मिश्रणों या योगोंके बारेमें आगे अभी कहना है। कार्बन धातु और अ-धातुकी सीमापर है। इसकी एक तरफ़ आकर हाइड्रोजन आदि अधातु तत्त्व ख़तम हो जाते हैं और दूसरी तरफ़ धातुएँ शुरू होती हैं। इसी तरह इसके एक तरफ़ जीव-हीन जगत है, और दूसरी ओर यह ख़ुद सजीव जगत्की तैयारीमें ईंट-गारेका काम देता है।

## ५. सोडियम्

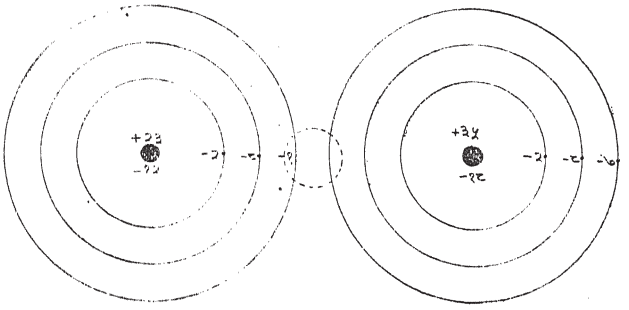
यह शुद्ध सोडा है। इसके नाभिकणमें २३ प्रोटन् और १२ एलेक्ट्रन् हैं। बाहर २,८ की दो टोलियोंमें दो कक्षाओं और सबसे बाहर सीमान्तपर एक एलेक्ट्रन् (चित्र ३०) हैं।

## ६. क्लोरिन

क्लोरिन् एक ज़हरीला तत्त्व है, जिसके नाभिकणमें ३५ प्रोटन् और १८ एलेक्ट्रन् है। बाहर २,८,७की तीन टोलियोंमें एलेक्ट्रनकी कक्षाएँ हैं (चित्र ३०)। सबसे बाहरवाले सात एलेक्ट्रन् सीमा-रक्षक हैं। क्लोरिन्के परमाणुकी एक और भी किस्म है, जिसके नाभिकणमें ३७ प्रोटन् और २० एलेक्ट्रन् होते हैं।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

सोडियम्की बाहरी कक्षाका एकाकी एलेक्ट्रन् अकेला फिरते-फिरते ऊबसा गया मालूम होता है; और उधर क्लोरिनकी बाहरी टोलीके




(सोडियम्)  चित्र ३०  (क्लोरिन्)

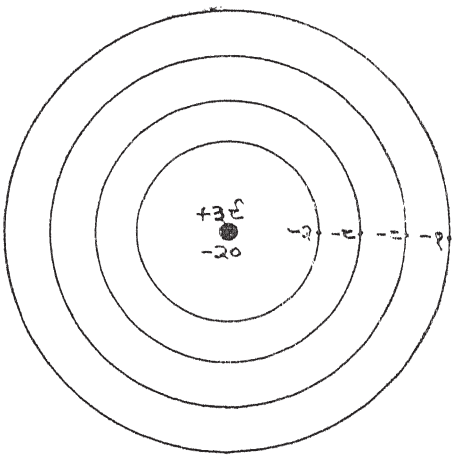
सातमें छै से एकका कुछ मनमुटावसा मालूम होता है। ऐसी अवस्थामें जब सोडियम् और क्लोरिनके परमाणु इकट्ठा होते हैं, तो बाहरी सात और एक एलेक्ट्रन् मिल जाते हैं। दोनों परमाणु अपनी बाहरी कक्षाको ८ एलेक्ट्रनोंवाली मान लेते हैं, और एक हो नमकके रूपमें परिणत हो जाते हैं। अब न क्लोरिन् युद्धमें इस्तेमाल होनेवाली ज़हरीली गेस रह जाती है, और न सोडियम् पानीमें रखनेपर आग लगा देनेवाला पदार्थ; दोनोंके मेलसे एक तीसरी ही चीज—हमारे खानेका नमक—तैयार हो जाता है।

## ७. पोटासियम्

इसके नाभिकणमें ३९ प्रोटन् और २० एलेक्ट्रन् होते हैं (चित्र ३१)। धनात्मक इकाई ३९×१·००८=३९·३१२ न हो सिर्फ ३९·१ होती है, शेष ·२१२ केन्द्रकी गाँठ बाँधनेमें खर्च हुआ है। स्मरण रहना चाहिए,

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

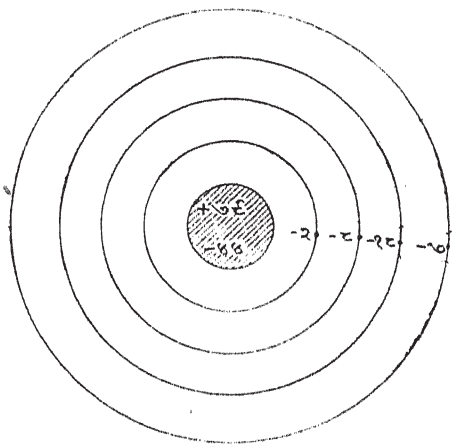
जहाँ तक दूसरे परमाणु-से सन्धि-विग्रहका सम्बन्ध है, वह सिर्फ़ बाहरी कक्षाके एलेक्ट्रनोंके हाथ में है । सोडियमकी भाँति ही पोटासकी भी बाहरी कक्षामें एक अकेला एलेक्ट्रन् रहता है, इसीलिए दोनोंमें कुछ समानताएं हैं ।




चित्र ३१ (पोटासियम्)

## ८. ब्रोमिन्

इसके नाभिकणमें ७९ प्रोटन और ४४ एलेकट्रन हैं। बाहर २,८,१८,७ एलेक्ट्रनोंकी टोलियाँ घूम रही हैं। सबसे बाहर सातकी टोली है (चित्र ३२)। रसायनशास्त्रका मुख्य प्रयोजन परमाणुओंकी सन्धि, विग्रहकी शक्तिसे है और हम बतला चुके हैं, कि इसकी सारी ज़िम्मेवारी बाहरी एलेक्ट्रनोंपर है। क्लोरिन्की भाँति इसके बाहरी एलेक्ट्रनोंकी सात संख्या दोनोंको कितनी ही समानता प्रदान करती है ।

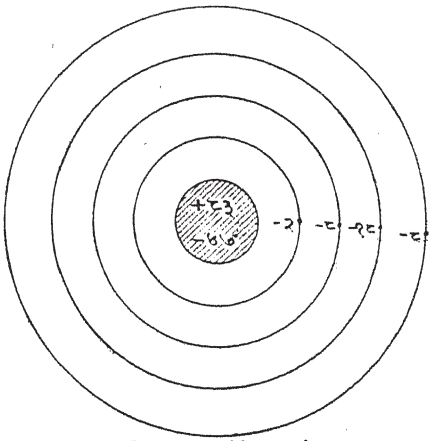



चित्र ३२ (ब्रोमिन्)

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

## ९. क्रिप्सन्

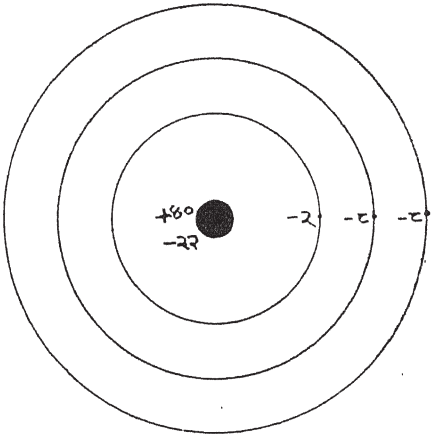
नाभिकणमें ८३ प्रोटन तथा ४७ एलेकट्रन् हैं, और ८,८,१८,८,की चार एलेक्ट्रन् टोलियाँ गोलके गिर्द चक्कर लगाती हैं (चित्र ३३)। कह आये हैं कि बाहरी कक्षामें एक और सात एलेकट्रन रखनेवाले परमाणु मेल-मिलाप-परायण होते हैं; लेकिन २,८,१८ वाले उतने ही इसमें निष्क्रिय और बेमुरव्वतसे मालूम होते हैं, मानो वे एक पत्नीवाले जोड़े हैं।



चित्र ३३ (क्रिप्सन्)

## १०. अर्गोन्

इसके नाभिकणमें ४० प्रोटन और २२ एलेक्ट्रन हैं। २,८,८की तीन टोलियोंमें एलेक्ट्रन चक्कर लगा रहे हैं (चित्र ३४)। सबसे बाहरी खोलमें उनकी संख्या ८ है। २,८,१८ एलेक्ट्रन खोलवाले परमाणु निर्मम होते हैं, यह



चित्र ३४ (अर्गोन्)

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

बतला आये हैं। अर्गोन् भी इस बातमें हेलियम्से समानता रखता है।

## § ७. परमाणुओंसे पदार्थोंकी रचना

### १. अणु

अनेक परमाणुओंका सबसे छोटा गुच्छा अणु है। पिंडके भीतर—शान्त जल, 'अचल' हीरे तकके भीतर—अणु निरन्तर गति करते रहते हैं, और गति भी साधारण नहीं, ९६० मील प्रतिघंटेके वेगसे, जब कि तेज़ हवाका वेग सिर्फ़ १६ मील प्रतिघंटा होता है। अणुका भार उतनाही होता है, जितना कि उसके बनानेवाले परमाणुओंका, और उन्हींकी संख्याके अनुसार उसका आकार भी होता। हाँ, गुणमें अवश्य परिवर्तन होता है, जैसा कि सोडियम् और क्लोरिन्के परमाणुओंसे बने नमकके अणुके बारेमें अभी कह आये हैं।

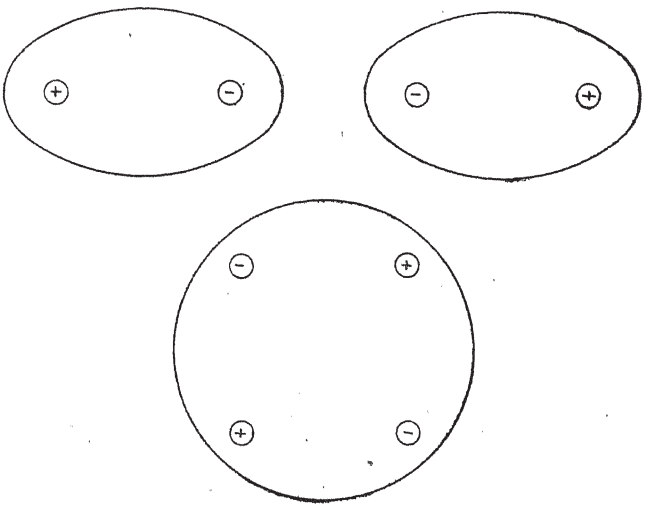
विश्वकी जो विचित्रता हमें दिखलाई दे रही है, वह परमाणुओं और उनके विधायक प्रोटनों तथा एलेक्ट्रनोंके योगसे है। यदि प्रोटन् और एलेक्ट्रन मिश्रित न होते, तो प्रोटन् और एलेक्ट्रन्की गैसें भले ही मिलतीं, किन्तु विश्वमें गैसोंको छोड़ दूसरी कोई चीज़ नहीं दिखाई पड़ती। लेकिन ऐसा नहीं है, प्रोटन् और एलेक्ट्रन् मिश्रित होते हैं, हाइड्रोजनमें वह एक दूसरेसे इतने समीप रहते हैं, कि दोनोंकी एक दूसरेसे विरोधी (धनात्मक ऋणात्मक) बिजलियाँ उलझकर धनऋणके भावको छोड़ एक हो जाती हैं; और इस प्रकार धनात्मक ऋणात्मक बिजलियोंका प्रभाव परमाणुकी सीमाके बाहर नहीं जाने पाता। इस तरहकी साम्य-अवस्थामें एक परमाणु दूसरे परमाणुके पास निस्संकोच जा सकता है; और जैसा कि पहिले कहा गया है, अपनी बाहरी कक्षापर अनुकूल संख्यावाले एलेक्ट्रनोंके होनेपर गठ-बंधन भी हो सकता है; जिससे अणु, अणुगुच्छक[१], पिंड आदि बन सकते हैं।

---

[१] Colloids.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

दो हाइड्रोजन परमाणुओंसे बननेवाले हाइड्रोजन अणुकी ओर ज़रा देखिए। हाइड्रोजनके पास सिर्फ एक एलेक्ट्रन नाभिकणकी चारों ओर घूमता है, इसीलिए वह उतना सुडौल नहीं होता, जितने कि अनेक एलेक्ट्रन्वाले दूसरे परमाणु। हाँ, दो हाइड्रोजनोंके मिलनेपर, दो दीर्घ वृत्तोंके योगसे बने वृत्तकी भाँति वह अधिक सुडौल हो जाता है (चित्र ३५)। वैसे तो जब काल प्रत्येक भौतिकतत्त्वका एक अभिन्न अंग है, तो पूर्ण सुडौल वृत्त आदि वास्तविक नहीं हो सकते। वैसे भी अणु प्रायः सुडौल नहीं होते। हाइड्रोजन जैसे मेल-मिलापकी प्रवृत्ति रखनेवाले परमाणु पास आनेपर एक दूसरेसे मिल जाते हैं, यदि कोई बाधा न हो। मिले



चित्र ३५

हुए हाइड्रोजन परमाणु एक दूसरेसे अलग नहीं होना चाहते। यदि ताप बढ़ाया जाये, तो वह एक दूसरेके ऊपर चक्कर काटते, भरसक साथ रहनेकी कोशिश करते हैं। हाँ, जब ताप बहुत अधिक हो जाता है, तो

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

उनकी मेल-मिलाप वाली शक्ति क्षीण हो जाती है, उनका हिलना बहुत तीव्र हो उठता है, और दोनों तेज़ीके साथ उड़कर अंधाधुंध एक दूसरेको धक्का दे दौड़ने लगते हैं। उस वक्त उनकी उस मेल-मिलापवाली शक्तिका कहीं पता नहीं मालूम होता। इस तरह हाइड्रोजनकी तीन अवस्थाएँ हैं—मेल-मिलापकी तीव्रता, मन्दता और अभाव, इन्हींके अनुसार हम उसे ठोस, तरल और गैसकी अवस्थामें पाते हैं।

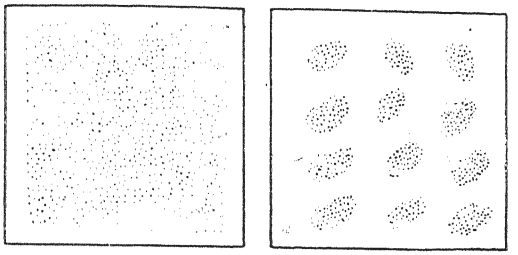
अणुओंपर जब प्रकाशकी किरणें पड़ती हैं, तो वे हिलने लगते हैं—प्रकाशमें भार, दबाव है यह पहिले कहा जा चुका है। जब एक अणु अपने पास आये प्रकाशको बिना बदले उसी रूपमें पड़ोसीके पास पहुँचा देता है, तो उसे पारदर्शक कहते हैं—जैसे शीशा और स्फटिक। कोई-कोई परमाणु सिर्फ़ एक ही वर्णके प्रकाशके साथ ऐसा कर सकते हैं, ऐसी अवस्थामें वह सिर्फ़ एक रंगके पारदर्शक होते हैं। यह साफ़ है कि प्रकाशके सातों रंगोंमें जिस रंग या रंगोंको वह अपने साथियों तक पहुँचा सकता है, वही उस पारदर्शकका रंग होगा। लाल शीशा सिर्फ़ लाल, और हरा सिर्फ़ हरी प्रकाशकिरणको पड़ोसीके पास पहुँचानेका अपनेको ज़िम्मेवार समझता है, इसलिए उनमें एक ही रंग दिखलाई पड़ता है।

## २. अणु-गुच्छक[1]

अणुगुच्छक अणुओंसे बड़े किन्तु बालुकणसे छोटे, $\frac{१}{१०००}$ से $\frac{१}{१०००००}$ इंच व्यासके होते हैं। इनमें कुछ दर्जनसे हज़ारों अणु तक होते हैं। ये एक आकारके नहीं होते, कोई इनमें छोटे होते हैं, कोई उनसे कई गुने बड़े। हाइड्रोजन परमाणुको हमने देखा, वह कितना सीधा-सादा है। ऊपरवाले परमाणु जैसे-जैसे और पेचीदा होते जाते हैं, अणुओंमें पेचीदगी और बढ़ती जाती है। विश्वमें इतने वैचित्र्यका कारण, अणु-

[1] Colloid.

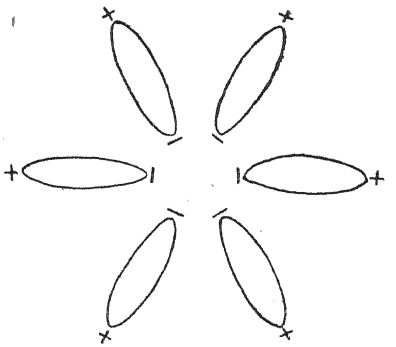
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM



चित्र ३६

गुच्छकोंकी यही पेचीदगी है, जिससे कि वे जीवनके आधार बनते हैं, और अगली सीढ़ीपर जीवन सम्भव हो जाता है।

ऊपरके रेखाचित्र (३६)की तरह अणुगुच्छक कितनी ही बार तितर-बितरसे दीखते हैं, और कितनी ही बार उनके झुर्मुट या गुच्छे—अणुओंके नहीं अणुगुच्छकोंके से। यही खास कारण है, जिससे लम्बोतर अणु ऋणात्मक छोरपर इकट्ठे हो जाते हैं (चित्र ३७)। इस तरह इकट्ठे हुए अणुओंके बाहरकी ओर धनात्मक छोर होनेके कारण वे उस तरहकी बिजलीके घिरावेमें रहते हैं; और धनात्मक बिजलीसे घिरे दूसरे अणु-गुच्छकको अपने पास नहीं आने देते। एक बार इस तरहके गुच्छक बन जानेपर वे स्थायीसे बने रहते हैं, क्योंकि बाहरकी धनात्मक बिजलीका घिरावा भी इन संबद्ध अणुओंको बिखरनेसे रोकता है।



चित्र ३७

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

यदि हम साधारण नमकका पानी इन लटकते हुए अणु-गुच्छकोंपर डालें, तो वे पानीमें घुल जायेंगे। नमक बनानेवाले सोडियम् और क्लोरिन्के अणुओंमेंसे सोडियम्के ऋणात्मक बिजलीवाले कितने ही परमाणु, क्लोरिन्के कितने ही धनात्मक परमाणुओंसे संबंध तोड़ लेते हैं। यह संभव है, कि ऋणात्मक बिजलीवाले सोडियम् परमाणु धनात्मक बिजलीवाले अणुगुच्छकोंके किनारे जमा हो जावें, और इस तरह गुच्छकके बाहर जो बिजलीका रक्षक खोल था, वह नष्ट हो जावे। ऐसी अवस्थामें सारे अणुगुच्छक कण एक दूसरेसे सटकर एक डला-सा बन सभी बर्त्तनके नीचे बैठ जायंगे।

गंगा-सागर और दूसरी नदियोंके डेल्टामें समुद्रके मुंहपर जितनी मिट्टी जमा हो रही है, वह उस मिट्टीसे कहीं ज्यादा होती है, जो कि पानीके साथ पंकके रूपमें बहकर आ रही है। इसकी सच्चाईका पता आसानीसे मालूम हो सकता है, यदि मुहानेसे कुछ ऊपर पानीको थिरकर मिट्टीकी नाप ले ली जाये। डेल्टामें जमा होनेवाली इतनी मिट्टी कहाँसे आती है? आती पानी हीके साथ है, किन्तु कीचड़की शकलमें नहीं। वह बहुत सूक्ष्म अणुगुच्छकोंकी शकलमें पानीसे लटकती हुई आती है। समुद्रके मुंहपर पहुँचनेपर समुद्रका पानी नदीके पानीसे मिलता है। ऊपर बतलाये तरीकेसे सोडियम् और क्लोरिन्के परमाणु अलग हो मिट्टीके अणुगुच्छकोंके बाहरी खोलको तोड़ देते हैं, और अन्तमें मिट्टीके ये अणु-गुच्छक इकट्ठे हो डले बन भारी होनेके कारण पानीके नीचे बैठ जाते हैं। ये अणु-गुच्छक समुद्रसे दूरवाले नदीके पानीमें छोटे होनेसे हलके थे, इसलिए थिराते वक्त पानीके नीचे नहीं बैठे थे।

अणुगुच्छकोंकी इस विशेषताका प्रयोग कितनी ही जगहोंपर देखा जाता है। इनका रहस्य न जाने भी प्राचीन कालमें लोग इनका प्रयोग करते थे। आजकल पत्थरकी पटिया फाड़ने या दूसरे कामकेलिए जिस तरह बारूदका प्रयोग होता है, हज़ार वर्ष पहिले वैसा नहीं हो सकता था, क्योंकि बारूद उस समय अज्ञात थी, पाँच हज़ार वर्ष पहिले भी मिश्री लोगोंने अपने पिरामिडोंको बनानेमें बड़े-बड़े पत्थरोंको इस्तेमाल किया

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:13 PM

है। बारूद छोड़ उनके पास तो लोहा भी नहीं था, फिर ऐसी हालतमें इतने बड़े पत्थरोंको चट्टानोंसे अलग कैसे कर सके ? बात यह थी—वे पीतल या ताँबेकी छिल्लीसे काटकर चट्टानमें पहिले सूराख़ बनाते थे, फिर सूखी लकड़ीके पच्चरोंको सूराख़ोंमें घुसा देते थे। इसके बाद इन पच्चरोंको भिगोते थे। लकड़ीके सेलूलूस[1] (लकड़ीके निर्मापक क्षुद्र सेलोंका पतला खोल, जो बहुत चिम्मड़ होती है)के अणुगुच्छक पानीके अणुओंको ज़ोरसे पकड़कर अपनी ओर खींच लेते हैं, लकड़ी फूल जाती, और अवकाश देनेके लिए पत्थरको फटना पड़ता।

अणुगुच्छकोंको इस प्रकार एक तरफ़ बिजलीवाला छोर मिल जाता है और दूसरे छोरकी बिजली बाहरी सीमापर घेरा डाल आन्तरिक गड़बड़ी और बाह्य बाधासे रक्षा करती है। ये गुण मालूम हो जानेपर अब उसके द्वारा बहुतसे अज्ञात कारणोंकी व्याख्या और बहुतसे कामोंमें उनका उपयोग होने लगा है। लंदनमें इतना कुहरा क्यों जमा रहता है ? चूल्हेमें जलते कोयलेका तेलवाला भाग धुंदमें लटकते जलके अणु-गुच्छकोंको ढाँककर उन्हें स्थिरता प्रदान करता है, और इस प्रकार वे डला बन भारी हो गिरते नहीं, बल्कि हवामें लटकते हुए कुहरेको स्थिर कर देते हैं।

साबुन क्यों हाथके मैलको साफ़ कर देता है ? साबुनके अणु-गुच्छक मैलके पास पहुँच उससे उसी तरह चिमट जाते हैं, जैसे सूखी लकड़ीका **सेलोलूस** पानीके गुच्छकोंसे चिपटा था। इस प्रकार मैलके सूक्ष्म कण बड़े डलोंका रूप लेलेते हैं, जिससे पानी उन्हें आसानीसे धो सकता है।

अणुगुच्छक जीवनयंत्रके निर्माणमें कैसे उपयोगी होते हैं, इसकी परीक्षा हालमें उपसला विश्वविद्यालयके प्रोफ़ेसर स्वेडबेर्गने की है, उन्होंने प्राणधारी शरीरकी चीज़ों—अंडेकी सफ़ेदी, रुधिरके रक्त-कण[2]को ले अत्यन्त शक्तिशाली 'भ्रामक-यंत्र'[3]में घुमाया। इस यंत्र (देखो फोटो-चित्र

---

[1] Cellulose. [2] Haemoglobin. [3] Ultra-Centrifuge.



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

१०)में एक फ़ौलादी चक्का होता है, जो कि बहुत तेज़, एक मिनटमें ४५००० चक्करकी गतिसे घुमाया जा सकता है। उसका घूमना चक्केके छेदमें रखी चीज़को हमारे साधारण गुरुत्वाकर्षणसे सवा चार लाख गुनी शक्तिसे प्रभावित करता है। तरल वस्तुमें लटकते अणु-गुच्छक जो तलछट बनकर नीचे बैठते हैं, वह गुरुत्वाकर्षणके खिंचावके कारण ही वैसा करते हैं। जब हम पृथिवीके गुरुत्वाकर्षणसे सवालाख गुनी ताक़तको इस्तेमाल करेंगे, तो तलछट जमानेकी ताकत भी उसी प्रकार बढ़ेगी। इस प्रयोगसे हम मालूम कर सकते हैं, कि किस प्रकारके अणु-गुच्छक कितनी मात्राके गुरुत्वाकर्षणको बर्दाश्त कर सकते हैं, और तलछटके रूपमें नीचे नहीं बैठते। साधारण शीशेकी नलीके पानीमें लटकते अणु-गुच्छक (नली और पानीके बिल्कुल स्थिर होनेके कारण) सिर्फ़ धरतीके गुरुत्वाकर्षण द्वारा ही नीचे बैठनेकेलिए मजबूर होते हैं। भ्रामक-चक्र जब सवालाख गुनी गुरुत्वाकर्षण शक्तिसे वह काम करने लगता है, तो अणु-गुच्छकोंकेलिए उसका मुक़ाबिला करना आसान काम नहीं होता। इस तरीक़ेसे स्वेडबेर्गने पता लगाया है, कि प्राणधारियोंके शरीरकी भिन्न-भिन्न चीज़ोंमें अणु-गुच्छककी मात्रा कितनी है। इस प्रयोगसे मालूम हुआ है कि प्राणिशरीर बनानेवाले पदार्थोंकी मात्रा ३४,५०० (यहाँ आक्सीजनकी मात्राको १६ मानी गई है), या उसके २,३,६ या अधिक संख्याओंका गुणन-फल है। जिससे सिद्ध हुआ कि प्राणिशरीर जिन कणोंसे बना है, उनका अणु-भार ३४,५०० है, गोया हमारे शरीरकी जो ईंटें हैं, वे आक्सीजनसे $\frac{३४५००}{१६} = २१५६\frac{१}{४}$ गुना भारी हैं।

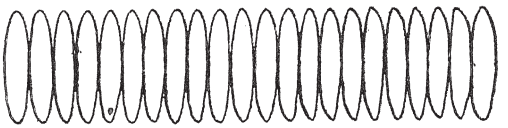
स्वेडबेर्गकी प्रक्रियाका प्रयोग हालमें केश, सींग और नाखूनपर किया गया है। यह चीज़ें जिस पदार्थसे बनी हैं, उसे **केराटिन्**[१] कहते हैं। आस्टबरीने एक्स-रेसे परीक्षा करके पता लगाया, कि केराटिन् दो

[१] Keratin.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

प्रकारकी होती है, जिसे यूनानी अक्षरोंमें अल्फा-केराटिन् और बीटा-केराटिन् कहते हैं। अल्फा-केराटिन्के अणु लचक रखते हुए एक दूसरेसे जुड़े रहते हैं। केश अल्फा-केराटिन्से बने हैं, इसीलिए वे इतने लचकदार होते हैं। बीटा-केराटिन्के अणु बहुत कड़ाईके साथ एक दूसरेसे बँधे रहते हैं, इसीलिए उनमें लचक नहीं होती। सींग और नाखून बीटा-किराटिन्से बने हैं। इन दोनों प्रकारकी केराटिनोंको एक दूसरेमें बदला जा सकता है। बालोंमें स्थायी लहर निकलवाना अल्फा-केराटिन्को बीटामें बदलना है, जिसे एक गर्म धातुके टुकड़ेके द्वारा किया जाता है। हिरन और बकरीकी सींगोंमें एक तरहकी स्थायी लहरें प्रकृतिने ही निकाल रखी हैं, हम केशोंमें, मानो उसकी नकल कर रहे हैं। पानी, खास कर गर्म पानी से भीगने पर नाखून बीटासे अल्फा-केराटिन् बनने लगता है। आस्टबरीने केराटिन्के अणुओंकी परीक्षा की तो मालूम हुआ कि उनका परमाणु-भार ३४,५०० है। स्वेडबेर्गके सिद्धान्तकी पुष्टि एक्स-रे और अतिशक्ति भ्रामक-यंत्र दोनों एक स्वरसे कर रहे हैं।

अणुगुच्छकोंका गुच्छेके रूपमें परिणत होना अणुओंके भीतरकी ऋणात्मक धनात्मक बिजलीवाले दोनों छोरोंके मिलने और दूर हटनेके कारण हैं, यह बतला चुके हैं। तेल क्यों पानीपर तैरता है? क्योंकि तेलके अणुओंका एक सिरा पानीसे जुड़ता है, और दूसरा दूर हटता है। यह जुड़ना-हटना दो प्रकारकी बिजलियोंके कारण है। पानीपर तेलके अणु



चित्र ३८

सिपाहियोंकी तरह पाँतीसे (चित्र ३८) खड़े हैं, उनके सिर्फ़ पैर पानीको छू रहे हैं। यदि किसी तरीक़ेसे पानी और तेलके अणुओंके सिरेको मिलाने-

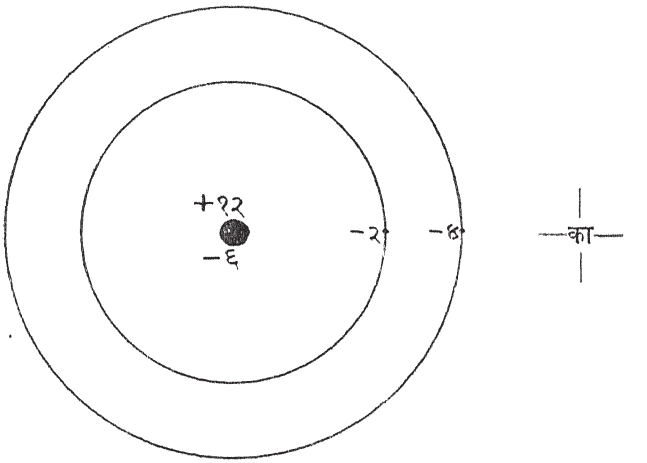
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

वाली बिजलीके बन्धनको शिथिल कर दिया जाये, तो तैरनेवाले अणु डूबकर मिश्रित हो सकते हैं। अमिश्र पदार्थको मिश्र बनानेमें यही युक्ति काममें लाई जाती है।

अणु-गुच्छक हमें वहाँ पहुँचा देते हैं, जहाँसे जीवन आरम्भ होता है, यह हम कह आये हैं। जीव और अजीव के बीचके सेतु हैं, छन्नेसे पार होनेवाले विरस्; ये अणु-गुच्छकोंकी ही एक किस्म हैं। विरस्के बारेमें हम आगे कहेंगे।

## § ८. कार्बनके योग

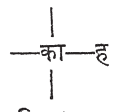
जो अणुगुच्छक जीवनके निर्माणकी ईंटें हैं, वे कार्बन्की सहायतासे ही बनते हैं। हम कह आये हैं कि परमाणुओंको एक दूसरेसे मिलानेका काम उसके गिर्द घूमनेवाले एलेक्ट्रनोंकी बाहरी टोलीके हाथमें है; और यह भी कि २,८,१८की टोलियाँ बड़ी निर्मम होती हैं, वह मेल-मिलाप नहीं अलग-थलग रहनेको ज़्यादा पसन्द करती हैं। कार्बनकी बाहरी



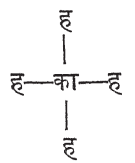

चित्र ३६

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

टोलीमें चार एलेक्ट्रन् हैं, जो पास-पड़ोसपर छापा मारना अपना कर्तव्य समझते हैं। जहाँ भी कोई कामकी चिड़िया (परमाणु) पाससे गुजरी कि उन्होंने उसपर झपट्टा मारा। फैलती हुई बेलें जैसे अपने फंदों (रेशों)को पहिले फेंकती हैं, और जहाँ ही उन्हें कोई सहारेकी चीज़ मिली, कि उसे लपेटकर उन्होंने उसपर चढ़ना शुरू किया। (चित्र ३९)में कार्बन (का)के चार बाहरी एलेक्ट्रनोंको बाहरी परिधि (परमाणुकी सीमा)पर दिखलाया गया है। ये चारो शिकार—चाहे मेल-मिलाप कह लीजिए—की ताक या 'प्यास'में व्यग्र हैं। उनकी यह प्यास तबतक नहीं बुझती, जबतक वह किसी संगीको पा नहीं जाते। मान लो उनके पाससे एक हाइड्रोजन परमाणु गुज़रता है। हाइड्रोजन परमाणुकी सीमापर सिर्फ़ एक एलेक्ट्रन् है। यह निश्चय है, कि यदि पड़ोसीको प्यास न हो, तो सिर्फ़ एक हाथसे ताली नहीं बजती। कार्बन(का)का एक एलेक्ट्रन् हाइड्रोजन (हा)के इस अकेले एलेक्ट्रन्से मेल करता है (चित्र ४०)। अब यह दो परमाणुओंसे बना अणु बन जाता है। रसायनशास्त्री प्यासे एलेक्ट्रनोंको चक्केके आरेसे प्रकट करते हैं। कार्बनके पास चार प्यासे एलेक्ट्रन् हैं, इसलिए (का)की चारों ओर चार रेखाएं खींचते हैं (चित्र ४०)। हाइड्रोजनके पास एक प्यासा एलेक्ट्रन है, इसलिए उससे निकलनेवाली सिर्फ़ एक रेखा है। कार्बनके पास जब एक हाइड्रोजन आया, तो हाइड्रोजनकी प्यास तो शान्त हो गई, किन्तु कार्बनके सिर्फ़ एक एलेक्ट्रन हीकी प्यास बुझी, बाक़ी तीन अब भी प्यासे हैं, जैसा कि चित्र ४० में दिखलाया गया है, यदि कार्बनके पास चार हाइड्रोजन आयें, तो उसके सारे प्यासे एलेक्ट्रन तृप्त हो जावेंगे (चित्र ४१)। किन्तु यहाँ वह पाँच परमाणुओंका गुच्छक (मेथेन गेस[1] दलदलसे



चित्र ४०



चित्र ४१

[1] Methene gas.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

निकलनेवाली हवा) बनकर यहीं तक सीमित हो जावेगा। यदि ऐसे परमाणु आकर मिलें, जिनके कुछ एलेक्ट्रन प्यासेही रह जायें, तो गुच्छकमें परमाणुओंकी संख्या बहुत ज़्यादा की जा सकती है। जैसे यदि दो कार्बन मिलाये जायें (चित्र ४२), तो उनके एक-एक एलेक्ट्रन तो तृप्त हो जावेंगे, किन्तु इस गुच्छकमें छै एलेक्ट्रन प्यासे रह कर अपनी जमातको बढ़ानेकी कोशिश करेंगे। इस तरहके प्यासे एलेक्ट्रनोंकी संख्या बहुत दूर तक बढ़ सकती है, (चित्र ४३)।

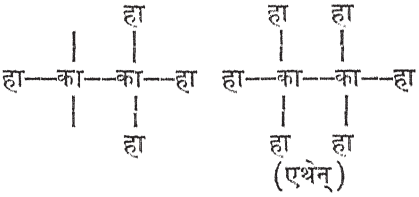


चित्र ४२



चित्र ४३

इन परमाणुओंकी भीतरी बनावटको संक्षेपमें लिखनेके लिए रसायन शास्त्रने एक ख़ास प्रक्रिया निकाली है। हर एक परमाणुका अपना संकेत है, जैसे कार्बन—**का**, हाइड्रोजन—**हा**, आक्सीजन—**आ**। किसी गुच्छकमें जब एक परमाणु एकसे अधिक संख्यामें आता है, तो उसके आगे नीचेकी ओर उस संकेत संख्याको लिख देते हैं, जैसे चित्र ४० का सूत्र होगा **का ह**। जल दो हाइड्रोजन और एक आक्सीजन परमाणुसे बना है, इसे चित्रमें हा—आ—हा और सूत्रमें हा$_२$ आ लिखते हैं। ये सूत्र और उनके चित्र सिर्फ़ कल्पनापर नहीं, बल्कि प्रयोगपर निर्भर हैं। एक परमाणुके पास कितने प्यासे एलेक्ट्रन हैं, यह प्रयोग ही बता सकता है। फिर गुच्छेमें ज़्यादासे-ज़्यादा उतने ही परमाणु आवेंगे, जितने कि उसमें प्यासे एलेक्ट्रनोंकी संख्या है, जैसे **का हा$_४$**, गुच्छमें कोई प्यासा एलेक्ट्रन न होनेसे दूसरा परमाणु नहीं आ



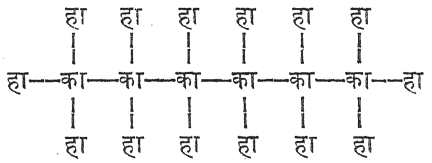
चित्र ४४

[1] Ethene gas.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

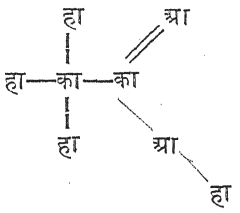
सकता। हाँ यदि का$_२$ हा$_४$ हो तो अभी भी दो एलेक्ट्रन प्यासे बच रहते हैं। उन्हें भी दो हाइड्रोजनोंसे तृप्त कर देनेपर एथेन गेस[1] बनती है। (चित्र ४४)।

कुछ पदार्थोंके रासायनिक विश्लेषण निम्न चित्रों (४५-४८)से मालूम हो जायेंगे—हेक्सेन्(का$_२$ हा$_{१२}$) चित्र ४५



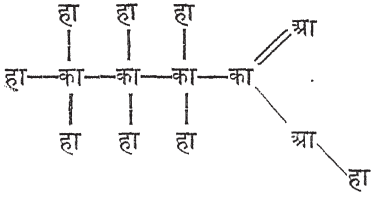

चित्र ४५

एसेटिक एसिड् (का$_२$ हा$_४$ आ$_२$) (चित्र ४६) एक प्रकार-का तेज़ाब (ऐसिड्) है—आक्सी-जनमें दो प्यासे एलेक्ट्रन् होते हैं। याद रखना चाहिए, कि यदि किसी गुच्छकके सभी एलेक्ट्रन् तृप्त नहीं हैं, तो उसका रूप स्थिर नहीं होता।




चित्र ४६

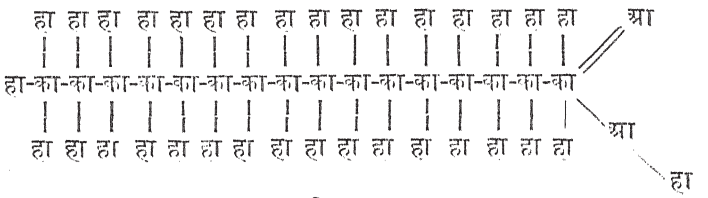
**बुटिरिक** तेज़ाब है (का$_४$हा$_८$आ$_२$) चित्र ४७—




चित्र ४७

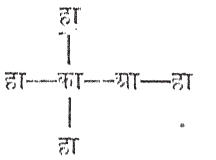
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

पामिटिक तेज़ाब है ($का_{१६}हा_{३४}आ_{२}$) चित्र ४८—




चित्र ४८

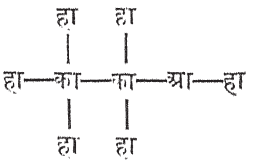
हर तेज़ाबके चित्रमें **का आ हा आ** (**का आ$_२$ हा**) आता है, इसलिए उपरोक्त तीन तेज़ाबोंके सूत्रोंको **का हा$_३$ का आ आ हा**; **का$_३$ हा$_७$ का आ आ हा**, **का$_{१५}$ हा$_{३३}$ का आ आ हा** लिखते हैं। सूत्रमें बार-बार और चित्रमें एक जगह आनेवाले ये सूत्राक्षर पदार्थकी जातिको बतलाते हैं, जैसे कि ऊपर **का आ आ हा** तेज़ाबोंको बतलाता है, इन्हें **बीजाक्षर** [1]कहते हैं। **का आ आ हा** बीजाक्षर जिसमें आये, वह प्राणिज-तेज़ाब है। **आ हा** रेडिकल जिसमें आता है, वह किसी तरहका अल्कोहिल (मद्यसार) होगा जैसे—




चित्र ४९

मिथिल मद्यसार (**का हा$_३$ आ हा**) मिथिनमें आक्सीजनका एक परमाणु बढ़ानेसे (चित्र ४९)—

एथिल मद्यसार (**का$_२$ हा$_५$ आ हा**)—एथिनमें एक आक्सीजन बढ़ानेसे (चित्र ५०)—

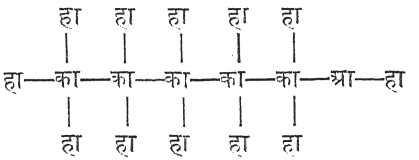



चित्र ५०

[1] Radical.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

अमिल मद्यसार ($का_५ हा_{११} आ हा$) चित्र ५१—



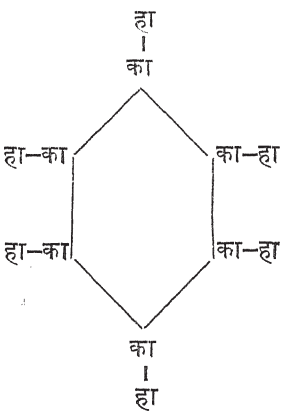

चित्र ५१

मद्यसार, जल और तेज़ाबमें बहुत अन्तर है, किन्तु वह अपनी बनावटमें कितने नज़दीक ह, यह उनके सूत्रोंसे पता लग रहा है (चित्र ५२)—

| | |
|---|---|
| मद्य | हा आ |
| तेज़ाब | हा आ आ का (का आ आ हा) |
| जल | हा आ हा (हा हा आ) |

चित्र ५२

कार्बन परमाणुओंके योग छोरसे छोर मिलाकर ही नहीं बनते, वे दूसरी शकलमें भी मिलाये जा सकते हैं, और उनसे बनी चीज़ एक नई चीज़ हो सकती है। उदाहरणार्थ बेन्ज़ेन[1] ($का_६ हा_६$)को ले लो—




चित्र ५३

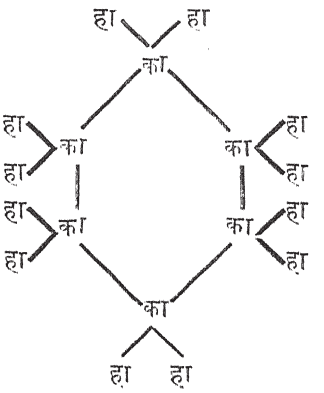
चित्र (५३)से मालूम होगा, कि इसके सभी एलेक्ट्रन तृप्त हैं, जिनमें तीन जगह तो दुहरे एलेक्ट्रनोंने गठबन्धन किया है। बेन्ज़ेन् अल्कतरासे निकलती है।

**साइक्लो-हेक्सेन्** ($का_६ हा_{१२}$) (चित्र ५४) यहाँ इकहरे एलेक्ट्रनोंका मेल हुआ है, और वह भी परजातीय (हाइड्रोजन)

[1] Benzene.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

के एलेक्ट्रनोंके साथ। ये छल्लेदार या वलयाकार सूत्र हैं। इन सूत्रोंकी बनावटको देखनेहीसे पता लग जायेगा, कि दूसरे सहयोगी परमाणुओंके एलेक्ट्रनोंकी संख्याके योग-विभागसे कार्बन लाखों तरहके पदार्थ बना सकता है। का आ, का ना, का ना आ, का हा$_{२}$, का$_{२}$ हा$_{२}$, का आ आ उ, का हा आ, का हा$_{२}$ आ हा आदि बहुतसे कार्बनके बीजाक्षर हैं। कार्बन-के दस लाखके करीब योग तो ज्ञात हैं जिनमेंसे आधोंका रहस्य प्रकृतिसे छीना जा चुका है, और वे रसायन शालाओंमें बनाये जाने लगे हैं।



चित्र ५४

गुच्छकमें जितने ही अधिक परमाणु बाहरी एलेक्ट्रनों द्वारा बाँधकर लाये जावेंगे, उतना ही उनसे बना योग भारी होगा।

सभी परमाणु एक दूसरेसे नहीं मिल सकते। मेल उन्हींमें होता है, जिनमें **अनुरूपता**[१] होती है। यह अनुरूपता बाहरी एलेक्ट्रनोंकी विशेष संख्यापर निर्भर है।

अणुओंको आपसमें मिलाकर उन्हें अणु-गुच्छकके रूपमें परिणत करना **मेल-मिलाप**[२] शक्तिका काम है। इसीके ऊपर पदार्थका गेस, तरल या ठोस अवस्थामें होना निर्भर है। तापमान इसमें कितना साधक-बाधक होता है, इसके बारेमें कुछ कहा जा चुका है, और आगे भी कहा जानेवाला है।

ऊपर कार्बनके योगके बारेमें बतलाया गया है। इसी प्रकार दूसरे परमाणुओंके योगसे भी भिन्न-भिन्न पदार्थ बनते हैं। जगत्की सारी वस्तुएँ इसी तरहके योग हैं—

---

[१] Affinity. [२] Cohesion.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

| | | |
|---|---|---|
| नमक | = | सोडियम्+क्लोरिन् |
| चीनी | | कार्बन+आक्सीजन+हाइड्रोजन |
| संगमर्मर | | कार्बन+आक्सीजन+कल्सियम् |
| जल | | आक्सीजन+हाइड्रोजन |

कार्बन जीवनके विकासमें जिस तरह साधक है। इसी तरह दूसरे परमाणुओंकी भी अपनी कितनी ही विशेषताएँ हैं, जो उनके एलेक्ट्रनों की संख्यापर निर्भर हैं। २६ एलेक्ट्रन्वाले लोहेमें चुम्बक शक्ति है, उससे ज़्यादा निकल और कोबाल्टमें हैं जिनमें कि क्रमशः २७ और २८ एलेक्ट्रन् होते हैं। ६ एलेक्ट्रन्वाला कार्बन जीवन पैदा करनेकी शक्ति रखता है। ८३से ९२ एलेक्ट्रन्वाले परमाणु (रेडियम् आदि तत्त्व) रेडियो-क्रियावाले हैं।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

# तृतीय अध्याय

## भौतिक तत्त्वोंके स्वरूप

**भूतमात्रा, शक्ति, ताप, प्रकाश, विद्युत्, क्वन्तम्-सिद्धान्त ।**

भौतिक तत्त्वोंके बारेमें काफ़ी कह चुके हैं, लेकिन उनकी निजी बनावट, उनके मिश्रणसे होनेवाले परिवर्त्तन आदिके बारेमें कह चुके; यहाँ हम उनके साधारण स्वरूपपर कुछ और कहना चाहते हैं ।

### § १. भूतमात्रा[१]

**भूतमात्रा** या **मात्रा**से हम वस्तुके भौतिक शरीरको लेते हैं । घड़ेकी भूतमात्रा, उसमें मौजूद मिट्टी है । पृथिवीकी भूतमात्रा उसके पिंडको बनानेवाले परमाणुओंका समुदाय है । पिंड चाहे गैस, तरल या ठोस किसी रूपमें हो, उसके बनानेवाले उपादानोंका योग भूतमात्रा कहा जावेगा ।

भूतमात्रा कह देनेसे मालूम होता है, कि हमें जो कहना था, कह डाला । भूतमात्रा गोया अटल अचल चीज़ है, और एक बारकी भूतमात्रा हमेशाकी भूतमात्रा है । **सापेक्षता** और **परिवर्त्तन**के बारेमें हम पीछे कह आये हैं, उससे ऐसा कहना ठीक नहीं यह हम खुद समझ सकते हैं। वस्तुतः दुनियाकी दूसरी वस्तुओंकी भाँति भूतमात्रा भी अचल अटल नहीं है । चलते पिंडकी मात्रा वही नहीं होती, जो कि उसके 'स्थिर' रहनेकी अवस्थामें थी । 'स्थिर' शब्द यहाँ हम पिंडके पास-पड़ोसके ख्यालसे कह रहे हैं।

---

[१] Mass.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

चलते पिंडकी भूतमात्राके दो भाग हैं, एक स्थिर-मात्रा, जो कि उसके खड़े रहते वक़्त रहती है, और चल-मात्रा जो कि गति करनेके समय गतिके वेगके अनुसार होती है और स्थिरमात्रामें मिल जाती है। यह चल-मात्रा निर्भर करती है, पिंडकी गतिमें ख़र्च होनेवाली शक्तिपर। यदि पचास हज़ार टनका एक जहाज़ समुद्रमें प्रति घंटा २५ समुद्री मीलकी चालसे चलता है, तो उसका वज़न $\frac{१}{४}$ लाख तोला बढ़ जाता है। कड़ी शारीरिक मेहनत करनेवाला आदमी जिन्दगी भरमें जितनी शक्ति ख़र्च करता है, वह $२\frac{१}{४}$ हज़ार तोलाके करीब होती है। इस चल-मात्राके अतिरिक्त पदार्थ-की मात्रा उसके बनानेवाले परमाणुओंकी मात्रा है, और परमाणुओंकी संख्याके अनुसार होती है। इसे हमने परमाणुभार कहा है। सिर्फ़ भार कहना, ख़तरेसे ख़ाली नहीं है। भारसे हम समझते हैं तौल—मन, सेर, छटाँक, तोला...। आकाशीय पिंडोंके वर्णनमें कह आये हैं, कि तोल हर आकाशीय पिंडका उसके अपने पिंडके अनुसार कमबेशी होता है। हम अपने यहाँसे पचासमन सोना भेजते हैं, वह चन्द्रलोकमें पहुँचकर, तोलमें एक ही मन उतरता है। रास्तेमें किसीने उनचास मन सोना चुरा नहीं लिया। किन्तु यदि हम परमाणु गिनें तो ठीक उतने ही होंगे, जितने कि हमने यहाँसे भेजे थे। वज़न इसलिए कम हुआ कि चन्द्रमाका पिंड पृथिवी-का पचासवाँ हिस्सा है, इसीलिए उसका गुरुत्वाकर्षण भी उतना ही कम है। यदि एक मन सोनेको हम सूर्यके पास रवाना करें, तो वहाँ वह वज़नमें तीन लाख मनसे बढ़ जावेगा, लेकिन परमाणु उतने ही रहेंगे। इस प्रकार मालूम हुआ कि सेर-छटाँक स्थानीय बटखरे हैं, उन्हें हम इसी पृथिवीपर इस्तेमाल कर सकते हैं। जहाँ हमारा व्यापार सारे खगोल जगत्से हो रहा हो, वहाँ इससे भ्रम ही भ्रम पैदा होगा, इसीलिए वहाँका बटखरा **परमाणुभार**(=परमाणु-संख्या) है। हाइड्रोजनका परमाणुभार १·००८ है। एक प्रोटनमें यद्यपि इतना ही भार होता है, किन्तु हम बतला आये हैं, कि ४ प्रोटनवाले हेलियम्का भार ४·०३२ न होकर ४·००२ है, शेष अंश उसके नाभिकणको मज़बूतीसे बाँधनेमें ख़र्च हो जाता है। परमाणुओंका

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

भार ही ऐसा माप है, जो पृथिवी, चन्द्र, सूर्य, तारा सबके साथ एकसा उतर सकता है, इसीलिए इसे सार्वत्रिक बटखरा माना गया है।

**गुरुता**--भार या गुरुताको प्रशस्तपाद[1]ने भी पतनकर्म (गिरने)का कारण बतलाया है, किन्तु सत्रहवीं सदी तक लोग यही समझते थे, कि भारी पत्थर हल्के पत्थरकी अपेक्षा ज़्यादा तेज़ीसे नीचे गिरता है। गेलेलियोने जन-विश्वासको नहीं स्वीकार किया, और पीसा (इटाली)के ऊँचे मीनारसे छोटे-बड़े कई तरहके पत्थर गिराये, सब साथ गिरे। इसने उक्त जन-विश्वासको झूठा साबित किया। ऊँची जगहसे गिरनेवाली चीज़ आगे बढ़ती वेगमें भी बढ़ती जाती है, यह बात भी एक हद तक ही ठीक है, क्योंकि ५०० फ़ीट नीचे उतरनेके बाद गतिका बढ़ना रुक जाता है। हवाई जहाज़ोंकी छतरी-कुदानमें इस ज्ञानसे बहुत फ़ायदा उठाया गया है।

## § २. शक्ति[2]

मात्रा और वेगकी शक्ति भी भौतिकतत्त्वोंका एक स्वरूप है। (यहाँ गुण शब्द हम इसलिए इस्तेमाल नहीं कर रहे हैं, कि उसके पीछे गुण-द्रव्यकी पृथक् सत्ता, उनकी स्थिरता आदि कितनी ही भ्रान्त कल्पनाएँ हैं)। हर एक वस्तुके अनेक स्वरूप होते हैं, परीक्षाके समय औरोंको छोड़ हम उसके एक रूपको लेते हैं। वस्तु और रूप अलग-अलग चीज़ें नहीं हैं, हम अपनी सुविधाकेलिए मानसिक तौरसे उसे उसके किसी एक स्वरूपमें देखना चाहते हैं।

**शक्ति** कार्यकी क्षमता है। उष्णता, चुम्बक, बिजली, रसायन, चलन आदिकी शक्तियोंसे हमें अकसर वास्ता पड़ता है। **शक्ति-संरक्षण**[3] सिद्धान्त हमें बतलाता है, कि शक्तियाँ स्थानान्तरित हो सकती हैं, किन्तु सर्वथा नष्ट (=अभाव-प्राप्त) नहीं हो सकतीं। अनेक भेद होनेपर भी

---

[1] **"गुरुत्वं जलभूम्योः पतनकर्मकारणं".**

[2] Energy. [3] Conservation of energy.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

मुख्य शक्तियाँ दो हैं—स्थायी-शक्ति या वल और चालक शक्ति। गति और झोंक चालक शक्तिहीके भेद हैं। गतिमान् पदार्थमें गतिके अतिरिक्त वेग झोंकोंको[1] भी पैदा करता है, जो गति-चालक क्रियाके रुक जानेपर भी पहियेको कितनी ही देर तक घुमाता रहता है। यह पीछेका घूमना या झोंक भी चालक-शक्तिसे सम्बन्ध रखता है। वेगके बारेमें पहिले कहा जा चुका है। स्थायी-शक्ति बन्द शक्तिको कहते हैं, जैसे चाभी दी हुई घड़ीकी कमानी, खींचा हुआ धनुष। चालक और स्थायी दोनों शक्तियाँ किसी-किसी क्रियामें एक साथ मिलती हैं, जैसे तार या पतले पत्तरका कम्पन। शक्तिके भिन्न-भिन्न रूपोंकी मात्राके जाननेका गुर इस प्रकार है—

$$\text{गतिकी चाल}^{2} = \frac{\text{दूरी}}{\text{काल}}$$

$$\text{चालकी वृद्धि}^{1} = \frac{\text{चाल}}{\text{काल}}$$

$$(\text{अश्व आदि})\text{वल} = \frac{\text{शक्ति}}{\text{काल}}$$

जिस वक्त शक्ति एक पिंडसे दूसरे पिंडपर स्थानान्तरित होने लगती है, उसी वक्त हम क्रिया होती देखते हैं। क्रिया, मानो शक्तिका प्राकट्य है।

शक्तिका अन्तिम स्रोत परमाणु और उसके अवयव एलेक्ट्रन् और प्रोटन हैं। एलेक्ट्रन् तरंग और कण दोनों हैं, यह कह आये हैं। शक्तिके बारेमें समझा जाता था, कि वह प्रवाह है, किन्तु हालकी गवेषणाओंसे पता लगता है, कि यह भी प्रकाशकी भाँति क्वन्तम्[3] (नियत मात्रा)में निकलती है। उसकी गति तैरनेकी नहीं मेंडक-कुदानकीसी है। एक ही वस्तुका कण और तरंग दोनों होना परस्पर विरोधी मालूम होता है, किन्तु विरोध तो तब कहा जाये, जब कि प्रकृति उसे पसन्द न करे। किन्तु, इन्हीं विरोधोंके जमघटपर तो प्रकृति विश्वकी रचना कर रही है।

---

[1] Momentum. [2] Speed. [3] Quantum.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

## § ३. ताप

**ताप**[1] शक्तिका एक भेद है। अणुगुच्छकोंके भीतर अणु, अणुओंके भीतर परमाणु, परमाणुओंके भीतर एलेक्ट्रन् निरन्तर गति कर रहे हैं, यह हम पहिले बतला आये हैं। यही भीतरी गतिकी मात्रा जब बहुत बढ़ जाती है, और वे सूक्ष्म कण अपने परायेका भेद भूल धक्का देते हुए पागलकी भाँति जब इधर-उधर सर्राटा भरने लगते हैं, तो वे **ताप**के रूपमें दीखते हैं। गति और ताप वस्तुतः अभिन्न सहचर हैं, इसलिए उन्हें इकट्ठा ताप-गति भी कहते हैं। वैसे असह्य होनेपर तो तापको सभी अनुभव करने लगते हैं, किन्तु यह अनुभव निचली अवस्थामें आसान नहीं है। तापकी सापेक्षता किसी तप्त कुंडमें नहानेसे मालूम हो सकती है। सीताकुंड राजगिर, सोहना या बदरीनाथके किसी कुंडमें घुसिए, पहिले मालूम होगा, बदनमें छाले पड़ जायेंगे; किन्तु कुछ ही क्षण बाद पानी सह्य ही नहीं हो जाता, बल्कि उसमें नहानेमें आनंद मालूम होता है। जब गर्मियोंमें ११०° डिग्री टेम्प्रेचर होता है, तो हम पसीनेसे तर होने लगते हैं, काम करनेको जी नहीं करता। २१२° (१००° सेंटीग्रेड) डिग्रीपर परमाणु इतने ज़्यादा व्यग्र हो दौड़ने लगते हैं, कि तरलता क़ायम रखनेकेलिए पानीके परमाणुओंको अपनेपर जिस संयमकी ज़रूरत थी, वह टूट जाता है, और जल-कण अगल-बगल हीमें नहीं ऊपरकी ओर आसमानमें भाप बनकर उड़ने लगते हैं। ३२°से २१२° डिग्री तकका तापमान ऐसा है जिसमें न जलकण इतने उग्र हो उठते हैं कि अराजकता पैदा कर दें, और न इतने सुस्त कि मुर्दे बन जायें। यही ताप-गति जलको तरल रखनेके अनूकूल है। ३२° (०° सेंटीग्रेड)से नीचे तापगति और मन्द हो जाती है। जिसके परिणाम-स्वरूप हम पानीको ठोस रूपमें देखते हैं। ताप और गतिका सम्बन्ध अभिन्न है, फिर तापका अत्यन्ताभाव गतिके साथ ही

---

[1] Heat.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

हो सकता है। इस प्रकार गतिकी भाँति तापकी सीमाको भी—४५९° फ़ार्न-हाइट[1] (—२७३° सेंटीग्रेड[2]) तक है। उसके बाद परमाणुकी गति रुक जाती है। लेकिन यह गति और तापकी सीमा **सापेक्ष** बातें हैं। आख़िर प्रकाश तो अधिकतर—४५९° डिग्री जैसे अतिशीतल आकाशसे होकर आता है।

भिन्न-भिन्न तापमानोंमें जल कैसे भिन्न-भिन्न अवस्थामें परिणत होता है, यह बतला चुके। पिघालविन्दु और उबाल-विन्दु ताप नापनेके विशेष स्थान हैं। पिघालविन्दुपर पहुँचते ही चीज़ोंका ठोसपन नष्ट हो जाता है, और वह तरल रूपमें बदल जाती है। उबालविन्दु या वाष्पविन्दु तापकी वह मात्रा है, जहाँ पहुँचकर तरलता भी नष्ट हो जाती है और भाप दिखाई पड़ती है। सभी पदार्थोंके पिघाल और उबालविन्दु भिन्न-भिन्न हैं, और अधिकतर उनकी घनतापर निर्भर करते हैं। कुछ पदार्थोंके पिघाल, उबाल-विन्दु इस प्रकार हैं—

| | पिघालविन्दु[3] (सेंटी०) | उबालविन्दु[4] (सेंटी०) |
|---|---|---|
| आक्सीजन | —२२७ | —१८३ |
| क्लोरिन् | —१०२ | —३४ |
| गंधक द्वि-आक्सित | —७० | —१० |
| पानी (बर्फ़) | ० | १०० |
| पारा | —३९ | —३५७ |
| गंधक | ११३ | ४४५ |
| सीसा | ३२७ | १५२५ |
| ताँबा | १०८३ | २३१० |
| नेप्थलिन | ८० | २१८ |
| प्लाटिनम् | १७५७<br>१८५५ | |

[1] Farnheit. [2] Centigrade.
[3] Freezing point. [4] Boiling point.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

विश्वके वैचित्र्यमें तापका खास हाथ है। सूर्यका तापमान ६०००° सेंटीग्रेड है, इसलिए वहाँ रसायनिक तत्त्व सिर्फ़ गेस (वाष्प)की अवस्थामें है। अणु और अणुगुच्छकोंसे बने कोई पदार्थ वहाँ नहीं मिलते। वैचित्र्य-की कमी कितनी है, यह इसीसे समझा जा सकता है, कि जहाँ पृथिवीपर कार्बनके दस लाख योग[1] ज्ञात हैं, वहाँ सूर्यमें सिर्फ़ एक कार्बन है। जिस तापमानमें अधिक वैचित्र्य मिलता है, उसके उपरले और निचले मानकी एक सीमा है। यदि पृथिवीका तापमान २५००° सें० होता, और दबाव १५ पौंड (७ सेर) प्रति वर्ग-इंच, तो तुंगस्तेन जैसी बहुत थोड़ीसी धातुएँ ठोस पाई जातीं। १५००° पर लोहा, शीशा आदि पिघले (तरल-अवस्थामें) मिलते। ५००° सें० पर ठोस और तरल अवस्थामें मिलनेवाली धातुओंकी संख्या काफ़ी रहती। १००° सें० (जलके उबाल-बिन्दु)पर ठोस और तरल पदार्थोंकी संख्या बहुत ही ज़्यादा होती, यद्यपि जीवनके लिए वहाँ स्थान न होता। १००° से ०° (हिमबिन्दु[2] ३२° फार्नहाइट) ऐसा तापमान है, जिसमें ठोस और तरल पदार्थोंकी संख्या सबसे ज़्यादा पाई जाती, और साथ ही जीवनकी अरबों-खरबों क़िस्में तथा विचित्र क्रियाएँ मिलतीं, जैसा कि पृथिवीपर उन्हें पाया जा रहा है। —१००° सें० तापमान तथा १५ पौंड प्रति-वर्ग-इंच भारपर जीवन समाप्त होता है, तरल पदार्थोंकी अत्यन्त कमी और ठोस पदार्थोंकी बहुतायत होती है।—२००° सें० पर गेससे ठोस पदार्थ उसी तारतम्यमें बढ़ते, जितने कि २०००° सें० पर ठोससे गेस अवस्थाके पदार्थ। —२३७° सें०पर संसारमें गेस और तरल पदार्थोंका सर्वथा अभाव होता, और दुनिया सिर्फ़ ठोस पदार्थोंहीसे परिचित होती। यह तापमान ३०००° सें० ताप-मानसे बिल्कुल उल्टा प्रभाव रखता। जहाँ —२३७° सें० तापमानपर सिर्फ़ ठोस ही ठोस पदार्थ मिलते, वहाँ ३०००° सें०पर गेस छोड़ दूसरी अवस्थाके पदार्थ सपना हो जाते।

---

[1] Compound. [2] Freezing point.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

ऊपरके वर्णनसे पता लगता है, कि ०° से १००° सें०का तापमान तथा १५ पौंड प्रति वर्ग इंचका दबाव विश्व-वैचित्र्यकेलिए अत्यन्त अनुकूल अवस्था है।

## § ४. प्रकाश

प्रकाश एक शक्ति है, जो १८६ हज़ार मील प्रति सेकंडकी चालसे विश्वमें चारों तरफ़ दौड़ रही है। **सापेक्षता**के बारेमें लिखते वक्त हमने बतलाया था, कि उन्नीसवीं सदीके साइंसवेत्ताओंने प्रकाश-तरंगके दौड़नेके लिए एक माध्यमकी खोजमें किस प्रकार **ईथर**का आविष्कार किया था, और किस प्रकार वर्त्तमान शताब्दीके आरम्भमें उसे अनावश्यक कह भुला दिया। प्रकाश विद्युत-चुम्बकीय[1] तत्त्व है, उसके फैलनेकेलिए किसी माध्यमकी उसी तरह आवश्यकता नहीं, जिस प्रकार चुम्बकको अपनी आकर्षण शक्ति फैलानेके लिए।

**वर्ण**[2]—प्रकाशकी तरंगें भिन्न-भिन्न लंबाई रखती हैं, अर्थात् दोलन करतीं जब वह आगे बढ़ती हैं, तो उसकी एक सीमा होती है। यह **तरंग-लम्बान**[3] या दोलन[4]का दबाव हमारी आँखोंपर सीधे पड़ता है, जिसे ज्ञानतन्तु मस्तिष्कमें पहुँचाते हैं। मस्तिष्क अपने पास आई इन तरंग-लम्बानोंको भिन्न-भिन्न वर्णोंमें व्यक्त करता है। इसका मतलब यह नहीं, कि जिस तरह साइंसवेत्ता भिन्न-भिन्न वर्णोंके तरंगमानोंकी संख्या बतलाते हैं, उसी तरह मस्तिष्क भी उसे जानता ह। जैसे नमक में कितना सोडियम् और कितना क्लोरिन् है, इसको न बतला सकते हुए भी मस्तिष्क जतलाता है कि यह नमक है, अथवा दालमें प्रतिसेर किस हिसाबसे नमक पड़ा है, इसे न जानते हुए भी वह बतलाता है, कि नमक ठीक, ज़्यादा या कम है; उसी तरह वर्णोंकी तरंग-लम्बानोंको भी वह अनुभव करता है—संख्याके

---

[1] Electro-magnetic.
[2] Colour.
[3] Wave-length.
[4] Frequency.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

रूपमें नहीं प्रभावके रूपमें। लाल, नारंगी, पीला, हरा, नीला, आसमानी, कासनी—सातों रंगोंकी भिन्नता उनकी तरंगोंकी लम्बाईके कारण है। लाल किरणोंकी लम्बाई सबसे अधिक अर्थात् $\frac{३}{१ \text{ लाख}}$ इंच है, हरी किरणें $\frac{२}{१ \text{ लाख}}$ इंच, और कासनी $\frac{१६}{१० \text{ लाख}}$ इंच। प्रकाशके सात वर्ण दृश्य हैं, अर्थात् इन्हें वे सभी देख सकते हैं जिनकी आँखोंमें वर्णान्धता आदिका कोई दोष नहीं। इनके अतिरिक्त लालसे उरली (**लाल-उरली**[१]) और कासनीसे परली (**कासनी-परली**[२]) भी किरणें हैं, जिन्हें हम नंगी आँखोंसे नहीं देखते, किन्तु जिनकी सत्ताको अणुवीक्षण और फोटो-कैमरा प्रकट करता है। कुछ किरणोंकी तरंग-लम्बाइयाँ इस प्रकार हैं—

| | |
|---|---|
| बेतार | १३,००,००० से १०० इंच (२० मील से २½ गज़) |
| बिजलीकी अन्य तरंगें | १०० से $\frac{१}{१०}$ इंच |
| लाल-उरली किरण (अदृश्य) | $\frac{१}{१०}$ से $\frac{३}{१ \text{ लाख}}$ इंच |
| लाल | $\frac{३}{१ \text{ लाख}}$ इंच |
| हरी | $\frac{२}{१ \text{ लाख}}$ इंच |
| कासनी | $\frac{१६}{१० \text{ लाख}}$ इंच |
| कासनी-परली | $\frac{१६}{१० \text{ लाख}}$ से $\frac{१}{२० \text{ लाख}}$ इंच |
| एक्स-रे | $\frac{१}{५ \text{ करोड़}}$ से $\frac{१}{१ \text{ अर्ब}}$ इंच |

[१] Infera-red. [२] Ultra-violet.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

गामा-किरण $\frac{१}{२२०\ \text{खर्ब}}$ इंच

तरंग-लम्बान जितनी बड़ी होती है, दोलन (प्रति सेकंड कम्पन गति) उतना ही कम (धीमा) होता है। सौ गज़ लम्बान वाली बेतार तरंगका दोलन[१] है, $\frac{१८६०००\times १७६०}{१००} = ८,३२,७३,६००$। $\frac{१६}{१०\ \text{लाख}}$ वाली कासनी किरणका दोलन है, $\frac{१८६०००\times १७६०\times ३६\times १०००००}{१६} =$ ७४६५६० अरब प्रति-सेकंड।

भौतिक तत्त्वोंके मूल तत्त्व अन्तमें आकर एलेक्ट्रन्, और न्युट्रन् (प्रोटन्= एलेक्ट्रन्+न्युट्रन्) होते हैं; जो कि एक प्रकारकी बिजली हैं। जिस तरह ताप और गति अभिन्न सहचर क्या अभिन्न ही हैं, उसी तरह विद्युत् (बिजली) और चुम्बक भी अभिन्न तत्त्व हैं। विद्युत्के परिवर्त्तनसे चुम्बक पर तुरन्त प्रभाव देखा जाता है, और क़ुतुबनुमा (दिग्दर्शक)में गड़बड़ी होने लगती है। इससे मालूम हुआ कि प्रकाश, भौतिकतत्त्व (परमाणु आदि) सभी विद्युत्-चुम्बकीय (विद्युत्-चुम्बकतत्त्वके बने) हैं। दोनोंमें अन्तर यही है, कि परमाणु पोटलीमें बँधी विद्युत्-चुम्बकीय तरंगें हैं, और प्रकाश मुक्त—बिखरी—तरंगें।

## १. एक्स-रे[२]

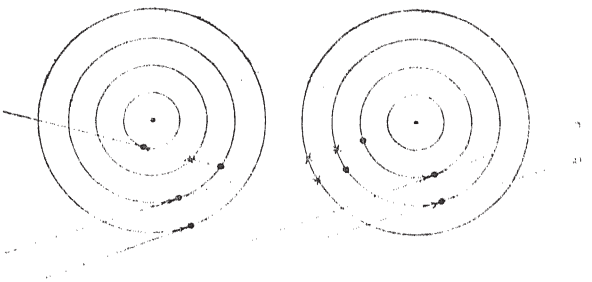
रेडियो-क्रियावाले[३] तत्त्वसे स्वतः भागते एलेक्ट्रन् और फाँदी जानेवाली "सजीव" कक्षाके काट (X) से एक्स-रे पैदा होती है, इसे हम (पृष्ठ ९६ पर) कह आये हैं। चित्र (५५) देखनेसे मालूम होगा, कि कैसे प्रहार करनेपर पाँच एलेक्ट्रन् अपनी कक्षा छोड़नेकेलिए मजबूर हुए, एलेक्ट्रनोंसे ख़ाली कक्षाओंपर पहुँचनेकेलिए उन्होंने तीन "सजीव"

---

[१] Frequency. [२] X-rays. [३] Radio-active.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

(एलेक्ट्रन्-सहित) कक्षाओंको पार किया, और वहाँ तीन एक्स (X) किरणें पैदा कीं। X-किरण भगोड़े एलेक्ट्रन् और अपनी कक्षापर



चित्र ५५

मौजूद इन दो एलेक्ट्रनोंके संघर्षका परिणाम है, किन्तु इसके गुण एलेक्ट्रनोंसे भिन्न हैं। साधारण प्रकाश-किरणें स्फटिक या पानीमें इंचके बहुत छोटे हिस्से भर घुस सकती हैं, लेकिन X-किरणें हमारे हाथ, पैर, बदनसे पार हो सकती हैं; और उनकी सहायतासे शरीरके भीतरकी हड्डियों, पथरी और दूसरी अपारदर्शक चीज़ोंका फोटो लिया जा सकता है। दृश्य प्रकाश-किरणोंकी तरंग-लम्बान $\frac{३}{१ \text{ लाख}}$ से $\frac{१६}{१० \text{ लाख}}$ इंच है, जबकि एक्स-किरणों की $\frac{१}{५ \text{ करोड़}}$ से $\frac{१}{१ \text{ अर्ब}}$ इंच। तरंग-लम्बानके छोटेपनकी वजह से एक्स-किरणोंका दोलन (कम्पन-गति) बहुत ही तेज़ होता है, इसीलिए एक्स-किरणें बहुत ही शक्तिशाली होती हैं।

## २. सृष्टि-किरण

सृष्टि-किरणोंका हम पहिले एक बार ज़िक्र कर चुके हैं। सृष्टि-किरणें एक्स-किरणें ही नहीं : अत्यन्त सूक्ष्म और पैनी गामा-किरणों (पृष्ठ १००)से भी तीक्ष्ण और सूक्ष्म तरंगवाली हैं। वर्त्तमान शताब्दीके

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:14 PM

प्रारम्भमें रदरफोर्ड और दूसरोंकी खोजोंसे वायुमंडलमें एक तरहकी तीव्र किरणोंका पता लगा। इन किरणोंका उद्गम पृथिवी नहीं है; क्योंकि पृथिवीके पास (समुद्रतल)की अपेक्षा ऊपरी वायुमंडलमें उनकी तीव्रता ज़्यादा दिखलाई पड़ती है। इनका उद्गम सूर्य भी नहीं हो सकता, क्योंकि रातकी अपेक्षा दिनके वक्त इनकी प्रबलता अधिक नहीं दिखाई पड़ती। सूर्य भी तारोंमें ही है, इसलिए तारोंसे आती होंगी, इसकी विशेष सम्भावना नहीं। सृष्टि-किरणोंकी तीक्ष्णता इसीसे मालूम हो सकती है, कि जहाँ एक्स-किरणें[1] सीसेमें चंद सूत घुस सकती हैं, और गामा-किरणें कुछ इंच तक; वहाँ सृष्टि-किरणें १०से १६ फ़ीट मोटे सीसे (धातु)को पार कर सकती हैं।

सृष्टि-किरणोंका मूल-स्रोत क्या है, इसके बारेमें अनुसन्धान करके पहिले समझा गया था कि वह आकाश-गंगाके तलसे आती है, किन्तु अब सर्वत्र समान माना जाता है। खोज अभी जारी है। अभी तकके अनुसन्धानसे यही निष्कर्ष निकलता है, कि सृष्टि-किरणें हाइड्रोजन परमाणुके ध्वंस-अवशेष हैं—यानी धनात्मक प्रोटन्में ऋणात्मक एलेक्ट्रन्के मिलनेसे एक तरफ़ हाइड्रोजन नष्ट हुआ, दूसरी ओर सृष्टि-किरणें उत्पन्न हुईं। यह क्रिया हाइड्रोजनसे भिन्न परमाणुओंमें भी हो सकती है। एडिंग्टनकी राय है, कि सुदूर अविकसित खगोलमें हाइड्रोजनसे ऊपरके परमाणुओंके बनते (सृष्टि होते) वक्त, यह किरणें उत्पन्न हुईं। कुछ साइंस-वेत्ताओंका यह भी कहना है, सृष्टि-किरणें तरंग नहीं कण हैं।

सृष्टि-किरणोंके बारेमें अधिकांश मत यही है, कि वह सुदूर-आकाशसे प्रसरित होती हैं। सृष्टि ही नहीं, नाशमें भी इनकी शक्ति अपार है। हमारे वायुमंडलमें प्रति घन-इंच प्रायः २० परमाणुओंको यह प्रति-सेकंड नष्ट कर रही हैं।

---

[1] X-rays.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

## ३. रेडियो-क्रियावाले तत्त्व

१८९५ ई०में अदृश्य और अति-तीक्ष्ण एक्स-रे (X-किरण)का जब पता लगा, तो साइंसवेत्ताओंका ध्यान परमाणुके भीतर छिपी शक्तियोंको ढूँढ़ निकालनेकी ओर अधिक आकर्षित हुआ। १८९६ ई०में बेकरेल[1]ने पेरिसमें क्षार और उरानियम् धातुमें रेडियो क्रियाका लेश पाया, उनसे निकलनेवाली किरणें इतनी शक्ति रखती थीं, कि उन्होंने काले कागज़में लिपटी फोटो-प्लेटपर प्रभाव डाला। इस घटनाके एक दो साल बाद एक प्रवासिनी पोलिश तरुणी मरिया स्क्लोदोव्स्काको सोर्बोन् (पेरिस) विश्वविद्यालयकी भौतिकी-प्रयोगशालामें बोतल आदि धोनेका काम मिला। वह रंगीन फोटोग्राफीके आविष्कारक प्रोफ़ेसर लिप्मान्के आधीन काम कर रही थी। लिप्मान्ने मरियाकी प्रतिभाको देख उसे बोतल धोनेसे हटाया, और अपने सहायक प्रोफ़ेसर करीके लिए यंत्र आदि ठीक करनेका काम दिया। १८९५ ई०में करीने मरिया स्क्लोदोव्स्कासे शादी की, और आज दुनिया उसे मदाम् करीके नामसे अच्छी तरह जानती है।

मदाम् करीने उरानियम्से भी अधिक शक्तिशाली रेडियो किरणोंको उरानियम्-क्षारमें पाया। उसने क्षारमें मिले इस तत्त्वको अलग किया, और उसका नाम रेडियम् रखा। इन खोजोंकेलिए मदाम् करीको १९११ ई०में नोबेल्-पुरस्कार मिला। इससे पहिले १९०३ ई०में अपने पति और बेकरेके साथ उसे एक नोबेलपुरस्कार मिल चुका था। मदाम् करी पहिली स्त्री थीं, जिन्होंने पहिले पहिल नोबेल्पुरस्कार पाया, और दो बार पानेमें तो वह पुरुषोंसे भी पहिले थीं।

रेडियो-क्रिया क्या है? यदि प्रोटन् और एलेक्ट्रनसे बना परमाणु फटता है, तो एक ओर एलेक्ट्रन् और प्रोटन् अलग फेंक दिये जाते हैं, दूसरी ओर बम फटनेकी भाँति एक धड़ाकेके साथ लौ निकलती है। यह लौ एलेक्ट्रन् और प्रोटन्के संघर्षका परिणाम है। प्रकाशकी भाँति यह लौ

[1] Becquerel.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

भी पसरती है। इसी लौके पसरनेको रेडियो-क्रिया या किरण-प्रसरण[1] कहते हैं।

किरण-प्रसरणके प्रयोगमें हम क्या देखते हैं? जब उरानियम् परमाणु फटता है, तो उससे दो एलेक्ट्रन और चार प्रोटनकी एक डली छूट निकलती है। उस वक्त जो कम्पन-तरंग उठती है, वह किरण-प्रसरण जैसी होती है, तथा उसमें एक्स-रे जैसा तीखापन होता है। कुछ देर बाद उरानियम् परमाणुका बचा हुआ भाग दूसरा एलेक्ट्रन फेंकता है। फिर कुछ समय बाद तीसरा एलेक्ट्रन। तीसरी बारका बचा भाग कुछ देर तक थम जाता है, और तब फिर पहिलेकी भाँति दो एलेक्ट्रनोंको अलग तथा दो एलेक्ट्रन–चार प्रोटन्की डली बाहर फेंकता है। चौथी बार जो भाग बच रहता है, वह या तो ९२ फ़ीसदी युनियम्का परमाणु बन जाता है, या आठ फ़ीसदी गामा-उरानियम् बना रहता है। अब युनियम्[2] दो एकाकी एलेक्ट्रनों तथा दो एलेक्ट्रन्—चार प्रोटन्की डली बाहर फेंकता है, अब जो भाग बच रहता है वह रेडियम् है। उधर गामा-उरानियम् पहिले एक एलेक्ट्रनको खोता है, और फिर बचे हुए भागमेंसे दो एकाकी एलेक्ट्रन तथा दो एलेक्ट्रन+चार प्रोटनकी डली खोता है, और अब जो भाग बच रहता है, वह अक्टीनियम्[3] है। इस तरह यह तरंग-प्रसरण आगे भी जारी रहता है। इनमेंसे कुछ सीढ़ियोंके तत्त्व बिना फटे अरब वर्ष तक रह सकते हैं, और कुछके लिए $\frac{१}{१०००}$ सेकंड भी बना रहना मुश्किल है। कोई रेडियो-क्रियावाला परमाणु कब फटेगा, इसका कोई नियम नहीं है। हाँ, यह कहा जा सकता है, कि १७०० वर्षोंमें एक रेडियम्के फटनेकी सम्भावना है। इस प्रकार चाहे वह फटे या दूसरा फटे, रेडियम् परमाणुकी औसत आयु १७०० वर्षोंके आसपास ही रहती है (इसके समझनेके लिए देखो चित्र ५, पृष्ठ १७)।

उरानियम्, युनियम्, रेडियम्, अक्टीनियम् जैसे परमाणु जो बाहरी

---

[1] Radiation. [2] Ionium. [3] Actinium.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

प्रहारके बिना ही स्वयं फटकर किरण-प्रसरण करते रहते हैं, रेडियो-क्रिया-वाले या किरण-प्रसारक[1] द्रव्य कहे जाते हैं। रेडियो-क्रियावाले परमाणु-ओंमें ८३ से ९२ तक एलेक्ट्रन होते हैं। सभी किरण-प्रसारक-द्रव्य एक ही चालसे नहीं फटते। फेंके जानेवाले एकाकी एलेक्ट्रन् या डलियाँ भी एकसी गति नहीं रखतीं, और न सभी किरण-प्रसरणोंकी तरंग-लम्बान एकसी होती है। नाभिकणोंसे फूटकर निकलनेवाले ये कण, अपनी भिन्न-भिन्न गतियों और तरंग-लम्बानोंमें परमाणुके भीतरी जगत्की कितनी ही सूचनाएँ उसी तरह ला रहे हैं; जिस तरह तारोंके रश्मिवर्ण[2] तारोंकी।

रेडियम्के भीतर कितनी शक्ति है, इसका अन्दाज़ा इसीसे लग सकता है, कि १/४००० शंख रत्ती भर रेडियम् इतना प्रकाश देता है, कि उसे नंगी आँखें भी देख सकती हैं। यदि ढाई तोला रेडियम् फटे तो वह ज्वालामुखीके फटने जैसी कम्प पैदा करेगा, और उससे निकला प्रकाश दस खरब मोमबत्तीकी रोशनीके बराबर होगा। (यहाँ मैं इन पंक्तियोंको ६० बत्तीके बल्बसे ८ फ़ीट दूर रहते लिख रहा हूँ। अच्छी आँखवाले आदमी २५ मोमबत्तीवाले बल्बसे भी आसानीसे लिख सकते हैं।) रेडियो-क्रिया-वाले पदार्थोंके भीतर बन्द शक्तिके बारेमें हम पहिले कह चुके हैं।

प्रकाश, ताप, शक्ति सबका किरण-प्रसरण होता है। यह प्रसरण किसी ईथर जैसे माध्यमकी ज़रूरत नहीं रखता, और ये अभौतिक नहीं भौतिक—विद्युत्चुम्बकीय तत्त्वोंका प्रसरण है, यह पहिले बतला चुके हैं।

## § ५. विद्युत् ( बिजली )

पृथिवीके मूल तत्त्व एलेक्ट्रन्—बिजली, प्रोटन्=+बिजली, न्युट्रन्=प्रोटन्—एलेक्ट्रन् (न-दोनों) बिजलियाँ हैं। भिन्न-भिन्न मात्रामें इन्हींके योग-विभागसे पृथिवीके सारे पदार्थ बने हैं। इससे यह भी मालूम हो जाता है, कि बिजलीको धारावाही तरंग मात्र नहीं कह सकते; क्योंकि

---

[1] Radio-active. [2] Spectra.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

इसकी बुनियादी चीज़ें कणका गुण भी रखती हैं। कण और तरंग दोनोंकी विशेषताएँ एलेक्ट्रनकी भाँति यहाँ भी मौजूद हैं, इसीलिए इसे **निस्सन्तानी** सन्तान या निष्प्रवाही प्रवाह भी कह सकते हैं।

बादलोंके टकरानेसे पैदा होनेवाली विद्युत्को आदमियोंने अति प्राचीनकालसे देखा होगा, किन्तु वह वस्तुतः क्या है इसका वैज्ञानिक अनुसन्धान पिछली शताब्दीसे हुआ है। यह सुनना कौतूहलकी बात होगी कि पृथिवीके सारे वायुमंडलमें प्रतिसेकंड सौ बिजलियाँ गिरती हैं।

विद्युत् और चुम्बक दोनों एक ही विद्युत्-चुम्बकीय तत्त्व हैं, यह भी बतला चुके हैं।

## § ६. क्वन्तम्[1]-सिद्धान्त

**सापेक्षता**की भाँति ही **क्वन्तम्** सिद्धान्त भी मनुष्यकी उच्च गवेषणाओंमें एक है। जर्मन साइंसवेत्ता पंक[2]ने नवम्बर १९१८ ई०में (जब कि पिछला महायुद्ध समाप्त हुआ) इसका आविष्कार किया। इसके उपलक्षमें उसको १९१८ ई०का नोबेल्पुरस्कार मिला था। **क्वन्तम्**का अर्थ है मात्रा, मुट्ठा या इकाई। सिक्केका सबसे छोटा रूप, पाई, फ़ार्दिङ, सेंट, कोपेक उसकी इकाई कहा जाता है। इसी तरह नाप-तोलकी भी इकाइयाँ हैं। ये इकाइयाँ आदमियोंने अपने सुभीतेकेलिए बनाई हैं। इकाईका अर्थ है, जिससे छोटा पैमाना हिसाबमें हम भलेही लगा सकें, किन्तु जो आदान-प्रदानमें नहीं आ सके। क्वन्तम् प्रकृतिकी इकाई, उसका सबसे छोटी नाप है। इसीसे तोलकर प्रकृति किरणोंको वितरण करती है। इसीलिए यह वितरण निरन्तर नहीं सान्तर है, नदीका प्रवाह या सर्पका सरकना नहीं, मेंढककी कुदान है।

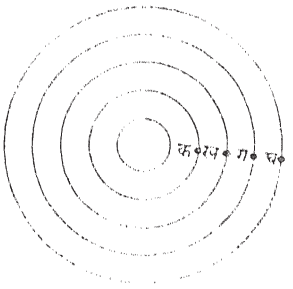
क्वन्तम्के समझानेकेलिए एक बार फिर हमें परमाणुके भीतरकी सैर करनी होगी, और इसकेलिए यदि कुछ पुनरुक्ति भी करनी हो, तो

---

[1] Quantum.  [2] Panck.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

भी उससे फ़ायदा ही होगा, ख़ासकर सापेक्षतावादसे भी भारी क्रान्तिकारी इस सिद्धान्तकी जानकारीकेलिए।



चित्र ५६

परमाणु एक सौर-मंडल है, जिसके केन्द्रमें सूर्यके स्थानमें नाभिकण है। नाभिकण, धनात्मक बिजलीवाले एक प्रोटन् अथवा अनेक प्रोटन् तथा कुछ ऋणात्मक एलेक्ट्रन्से कसकर बँधी गाँठ है। इस नाभि-कणके बाहर दूर-दूर पर एक या अनेक एलक्ट्रन् अपनी-अपनी कक्षाओंपर घूमते हैं। अन्तिम कक्षा परमाणुकी सीमा है। परमाणुकी कक्षा जितनी छोटी होती है, उसकी गति भी उतनी ही मन्द तथा शक्ति भी उतनी ही कम होती है। एलेक्ट्रन् और न्युट्रन्से प्रोटन् बना है, प्रोटन्से एलेक्ट्रन्को निकाल लेनेपर न्युट्रन् रह जाता है।

परमाणुके भीतर झाँकनेपर हम क्या देखते हैं? एलेक्ट्रन ऋणात्मक बिजली है। वह अपने पास आनेवाली चीज़को बाहरकी ओर धक्का देता है। चाहे ऊपरके चित्र (५६)में ग के पास घ आना चाहे या ख; अथवा घ के पास किसी दूसरे परमाणुका एलेक्ट्रन् आना चाहे, वह उसे बाहरकी ओर धक्का देगा। नाभिकण या तो केवल प्रोटन्—ऋणात्मक बिजली—है; अथवा चन्द एलेक्ट्रनोंसे मिले प्रोटनोंका डला, जिसमें एलेक्ट्रन्के होते भी धनात्मक बिजलीहीका बोल-बाला है। न्युट्रन्, न्यूटर अर्थात् "न धन न ऋण" है, इसलिए उसका "मुरारेस्तृतीयः पन्था" है। गोया परमाणुके भीतर जितने मुँह उतनी बात—कहीं हाथ डालनेसे धक्का, कहीं हाथ डालनेसे पकड़। लेकिन जब हम सारे परमाणुको लेते हैं, तो "लेखा-जोखा" बराबर है। वहाँ न धन बिजलीका ज़ोर न ऋण बिजलीका, वहाँ है पूरा शक्ति-सन्तुलन।

हाँ, तो हमने एलेक्ट्रनोंकी कक्षाके बारेमें कहा, कि वह छोटी-बड़ी

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

होती हैं और उनपर घूमनेवाले एलेक्ट्रनोंकी शक्ति भी उसीके अनुसार छोटी-बड़ी होती है। शक्तिकी मात्रा कक्षाके छोटे-बड़ेपनपर निर्भर इसीलिए है, कि छोटी कक्षापर घूमने—छोटी मंज़िल मारने—केलिए थोड़ी शक्तिसे काम चल सकता है; और बड़ी कक्षापर घूमनेकेलिए बड़ी शक्तिकी ज़रूरत होती है। क्वन्तम् सिद्धान्त बतलाता है, कि हर एक कक्षापर भ्रमणकेलिए जितनी शक्ति-मात्रा चाहिए, वह एक ख़ास इकाईका पूरे अंकसे गुणा (१×२=२, १×३=३, १×४....) हैं, भिन्नसे गुणा ($१\frac{१}{२}\times\frac{१}{२}=१\times\frac{३}{२}=\frac{३}{२}$, $१\times१\frac{१}{३}=१\frac{१}{३}$) नहीं। अर्थात् कक्षाओंकी बिजलीकी मात्रा (क्वन्तम्) क्षुद्रतम इकाईके पूर्णांकसे गुणाके बराबर है।

अच्छा तो (चित्र ५६में)' क्षुद्रतम कक्षाके एलेक्ट्रन् (**क**)को जितनी तेज़ीसे घूमना पड़ेगा, **ख** एलेक्ट्रन्को ज़्यादा, **ग** को और भी ज़्यादा, और **घ** की चाल तो हदको पहुँच गई होगी। मान लीजिए परमाणु रेडियो-क्रियावाला है, उससे स्वतः तरंग फूटती रहती है, फिर तो एकके बाद एक कक्षावाले एलेक्ट्रन्की गति बढ़ते-बढ़ते, अन्तिम एलेक्ट्रन्की गति इतनी बढ़ जायेगी, कि केन्द्रसे उसपर नियमन नहीं हो सकेगा, और वह सीमा पार हो काफ़ी दूर चला जायेगा। इस प्रकार परमाणु एक एलेक्ट्रन् खो देगा। इसी तरह बगलमें दूसरा परमाणु भी हो सकता है, जिसका एलेक्ट्रन् नाचते-नाचते 'घर' छोड़ जाता है। अपनी कक्षा छोड़नेवाला एलेक्ट्रन् अपने या पराये जिस किसी परमाणुमें, खाली कक्षा पायेगा (चाहे वह सटी हो या दूसरे एलेक्ट्रन्वाली कक्षाके बादकी हो) उसपर सरक या कूद जायेगा (कूद जानेपर एक्स-किरण पैदा होती है यह कह आये हैं)। अब जो यह परमाणु-परमाणु या कक्षा-कक्षामें आदान-प्रदान है, वह **क्वन्तम्**, (इकाई)के रूपमें होगा। किरण-प्रसरण, या शक्ति-वितरण मात्रामें कम अधिक हो सकता है, किन्तु वह होगा निश्चित इकाईका एक, दो, तीन... गुना। एलेक्ट्रन् जिस कक्षापर जायेगा, वह गणित द्वारा ज्ञात है।

इसकेलिए कोई ख़ास तर्क नहीं दिखलाई पड़ता, कि क्यों शक्ति ख़ास मात्राकी पोटलीमें बाँधकर बाँटी जाती है। क्यों नहीं उसे जिस किसी

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

मात्रामें वितरण किया जाता ? किन्तु प्रयोगके सामने तर्ककी आजकलके युगमें कुछ नहीं चलती। प्रयोग स्वामी है, तर्कका उज्जीवक वही है। तर्कको अपने स्वामीसे लड़नेकी गुस्ताखी नहीं करनी चाहिए। यहाँ प्रयोग हमें यही बतलाता है, कि शक्ति या किरणका वितरण निरन्तर प्रवाह जैसा नहीं है, वह प्रकृतिके परमाणुओंके ढाँचेकी भाँति सान्तर है, कणोंकी माला जैसा है।

**क्वन्तम्** परिमाण सबकेलिए एकसा नहीं है, क्योंकि वह निर्भर करता है **दोलन** या कम्पन-गति[1]—एक सेकंडमें जितनी अखंड तरंगें अपने उद्गमको छोड़ती हैं—के ऊपर। तरंग-लम्बानके बारेमें हम कह आये हैं। दोलन जाननेकेलिए उसे सिर्फ प्रति-सेकंड प्रकाशगति—१८६००० मील—से भाग देना है। इस **दोलन**को, एक खास संख्या—जिसे पंक-संख्या कहते हैं—से गुणा कर देनेपर हम क्वन्तम् मात्राको मालूम कर सकते हैं।

(१) **पंक-संख्या**[2]**का** काम बड़ा ही महत्त्वपूर्ण है। क्वन्तम् मात्रा जाननेकेलिए हमें तीन चीज़ें—प्रकाशगति, दोलन और **पंक**-संख्या मालूम होनी चाहिए। प्रकाशगति क्या है ? प्रकाश-तरंग प्रति-सेकंड कितने मीलकी चालसे चारों ओर फैल रही है—अर्थात् यहाँ प्रकाश एक तरंग है। **दोलन** है—प्रकाश-तरंग हर सेकंडमें अपने उद्गम स्थानसे कितनी बार छूटती है। यहाँ तरंग नाम रहनेपर भी वह आदि अन्त रखनेवाला एक (सान्त) कण है, निरन्तर प्रवाह नहीं है। **पंक**-संख्या दोनोंको मिलानेवाली, वाद और प्रतिवादको सुलझानेवाले संवादकी भाँति है।

**क्वन्तम्**, कणोंकी मात्रा और कक्षाकी मात्राको निश्चित करता है, और किस कक्षापर एलेक्ट्रन् कूदेगा इसे निश्चित करता है; क्योंकि इन सब मात्राओंकी एक क्षुद्रतम इकाई निश्चित है।

**क्वन्तम्** सिद्धान्तके बारेमें सर जेम्स जीन्सका कहना है—"प्रकाश-

---

[1] Frequency. [2] Panck-constant.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

तरंग है, इस सिद्धान्तके माननेसे जो कठिनाइयाँ उठ खड़ी हुई थीं, उनको दूर करनेकेलिए क्वन्तम् सिद्धान्तकी आवश्यकता पड़ी, और इस काममें वह पूर्णतया सफल रहा। इसने बतलाया कि न्युटन्का प्रकाशको कण-समूह कहना बिल्कुल ही गलत न था; क्योंकि प्रयोगसे मालूम हुआ है, कि प्रकाश-किरण एक निश्चित इकाईके टुकड़ोंमें विभक्त हैं, जिन टुकड़ोंको प्रकाशका **क्वन्तम्**[1] या **फ़ोटन्**[2] कहते हैं। यह विभाजन उसी तरहका है, जैसा कि वर्षाकी धाराको बूँदोंमें, गोलियोंकी वर्षाको गोलियोंमें, गेसको अणुओंमें विभाजित किया जा सकता है।"

प्रकाश जहाँ कहीं फैलता है, अखंड **फोटनों**के रूपमें ही फैलता है। आजतक जितने प्रयोग हुए हैं, कहीं भी उनमें इकाईके नापसे न ज़रा अंश भर भी फ़र्क़ देखा गया, और न वैसा सन्देह करनेका मौक़ा मिला।

प्रकाश ही नहीं सारे किरण-प्रसरण[3] कण और तरंग दोनों हैं। एलेक्ट्रनके बारेमें हम कह आये हैं, कि वह कण-तरंग है। ठोस स्फटिक, कणोंसे मिलकर बना है; किन्तु बहुत बातोंमें वह निरन्तर तरंग जैसा दीखता है। इस तरह सारा संसार कण-तरंग है। किन्तु, कोई ऐसा साधारण सिद्धान्त नहीं है जो बतला सके कि एक वस्तु किस वक्त तरंग रहेगी और किस वक्त उसका व्यवहार कणसा होगा। कण-तरंग अलग-अलग नहीं एक ही वस्तुके अभिन्न दो रूप हैं, अतएव **किरण-प्रसरण** किसी समय तरंग-सा दिखाई पड़ता है और किसी समय कण सा।

**क्वन्तम्**-सिद्धान्त ने एक और काम किया है। यद्यपि हम यह नहीं कह सकते, कि अमुक एलेक्ट्रन भविष्यमें किस ओर गति करेगा, लेकिन जो बात कहनी व्यष्टिके बारेमें संभव नहीं है, वह समष्टिके बारेमें निश्चयपूर्वक कही जा सकती है। यदि एलेक्ट्रनोंकी संख्या काफ़ी बड़ी है, तो काफ़ी निश्चयके साथ बतलाया जा सकता है, कि उनमेंसे कितनी संख्या कहाँ पाई जायेगी।

---

[1] Quantum.  [2] Photon.  [3] Radiation.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

**क्वन्तम्** बतलाता है, कि साइंसके नियम यंत्रकी भाँति एकदम जकड़-बन्द नहीं हैं। यद्यपि उनमें यांत्रिकता—कार्यकारण-नियम और तर्कयुक्त होनेकी कड़ाई है, किन्तु उसकी एक सीमा भी है। परमाणुके भीतर एलेक्ट्रन् उसी तरह दूसरे एलेक्ट्रनोंकी कक्षाओंसे घिरा है, जिस तरह पहाड़ोंसे घिरी खड्डमें पड़ा एक पत्थरका गोला। चाहे उन पहाड़ोंके पार बहुतसी नीची ढलुआँ ज़मीन हो, जहाँ वह गोल पत्थर अच्छी तरह लुढ़क सकता है, किन्तु ऐसा नहीं हो सकता कि आगे लुढ़कनेका सुभीता देख पहाड़के घिरावेको पार करनेकेलिए पत्थर ऊपरकी ओर चढ़े। लेकिन एलेक्ट्रन् क्या करता है? उसके पास ऋणात्मक विद्युत्के सजीव तार जैसी एलेक्ट्रन्-कक्षा है। यह ऐसा घिरावा है, जिसे साधारण स्थितिमें पार करना एलेक्ट्रन् के लिए असंभव है। किन्तु जिस वक्त बढ़ती हुई भीतरी तीव्र गति अथवा कृत्रिम प्रहारसे एलेक्ट्रन् अपनी कक्षा छोड़नेकेलिए मजबूर होता है, और साथ ही सजीव-कक्षाके पार कोई खाली कक्षा रहती है, तो कक्षाओंको काटते—एक्सरे बनाते—भी वह वहाँ पहुँच जाता है। सारे आवश्यक आँकड़े मालूम हों, तो बतलाया जा सकता है, कि कितने एलेक्ट्रन् इतने सेकंडमें घिरावा पार करेंगे—एक खास एलेक्ट्रनने नहीं, बल्कि करोड़ों एलेक्ट्रनोंमें कितनी संख्या। यह तथ्य सिर्फ़ सैद्धान्तिक महत्त्वका ही नहीं है, इसकी सहायतासे आजकल नये प्रकारके रेडियो बल्ब बनाये जा रहे हैं।

शक्ति और विद्युत् आदिकी भाँति किरणोंके वर्ण (रश्मिवर्ण) भी **क्वन्तम्** (=मात्रा)में ही दिए-लिए जाते हैं। इस सिद्धान्तकी खोज डेन्मार्कके प्रोफ़ेसर बोर[1]ने की, जिसकेलिए उन्हें १९२२ ई०का नोबेल-पुरस्कार मिला।

(२) **फोटन्**[2]—प्रकाशका जितने क्वन्तम् (मात्रा)में आदान-प्रदान होता है, उसे **फोटन्** कहते हैं, यह बतला चुके हैं। पंकने १९००में इसकी ओर संकेत किया था। चार हाइड्रोजन परमाणु इकट्ठा हो एक हेलियम्

---

[1] Bohr. [2] Photon.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

परमाणु बनाते हैं, लेकिन हेलियम् परमाणु चार हाइड्रोजनोंसे ०·०३ परमाणु भार कम होता है, यह मात्रा फोटन्के रूपमें परिणत हो जाती है। लेकिन यह फोटन् कई बार करके बनता है। जैसे पानी या गोलीकी वर्षा होती है, वैसे ही प्रकाशकी वर्षा भी होती है, और फोटनोंसे मिलकर बनी होती है। **फोटन्**की उत्पत्तिका ढंग है—दो ऋणात्मक तथा धनात्मक कण एक दूसरेकी ओर दौड़ते हैं, और अन्तमें एक दूसरेसे मिल जाते हैं। उनके ऋण, धनका भेद मिट जाता है, और दोनोंकी सम्मिलित शक्ति मुक्त हो एक अकेली चिनगारीके रूपमें पसर जाती है।

इस मेल और उसके कारण हुए किरण-प्रसरणमें परमाणुका कुछ भाग खो जाता है, किन्तु वह सर्वथा नष्ट नहीं होता, बल्कि फोटन्का शरीर बन उसके साथ हो लेता है। यदि दो प्रोटन् और एलेक्ट्रन एक दूसरेको नष्ट करें, तो इससे निकले फोटनकी काया दोनोंकी कायाके बराबरकी होगी। हम जानते हैं, एक फोटन् और एक एलेक्ट्रनकी काया एक हाइड्रोजन परमाणुके बराबर होती है। इस तरह भौतिक तत्त्वकी मात्रा जहाँ भी नष्ट होगी, वह हाइड्रोजनकी काया जितनी कायावाले फोटनों और उनकी धाराके रूपमें आकाशमें फैलती रहेगी।

हाइड्रोजनके बराबर कायावाले फोटनोंके बारेमें हमने अभी बतलाया। किन्तु कोई ज़रूरी नहीं है, कि एक एलेक्ट्रन और एक प्रोटन् ही जुड़कर अपनी कायाके बराबरके फोटन्का निर्माण करें। इससे अधिक संख्यामें भी प्रोटन् और एलेक्ट्रन् मिल सकते हैं, वैसी हालतमें जो फोटन् बनेंगे उनकी काया बड़ी होगी। उदाहरणार्थ यदि हेलियम्को लेथियम् या **अल्फा-कण**[1]के चार प्रोटन् और दो एलेक्ट्रन् आपसमें मिलकर नष्ट कर दें, तो उससे बने फोटन्की काया उतनी ही होगी, जितनी कि हेलियम्की।

हाइड्रोजन् और हेलियम्के फोटन् अपेक्षाकृत अधिक बड़े होते हैं, और अपनी काया द्वारा आसानीसे पहचाने जा सकते हैं। फोटनोंको हम प्रकाश-

---

[1] a-particle.



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

की चालसे चलनेवाली गोलियाँ कह सकते हैं। जितना ही बड़ा फोटन् होगा, उतनी ही बड़ी उसकी भीतर घुसनेकी ताक़त होगी, वैसे ही जैसे एक चालसे छूटे गोले अपनी कायाके अनुसार किसी ठोस चीज़में घुसनेकी क्षमता रखते हैं। फोटनका आकार नापना कठिन काम ज़रूर है, किन्तु जो नाप प्रयोगशालाओंमें होता है, उसमें ५ फ़ीसदीसे अधिककी गलती सम्भव नहीं। और यह नाप उतनी ही उतरती है, जितनी मात्रामें कि परमाणु-मात्रा उसके बनानेमें नष्ट हुई है।

बिजली जैसे एलेक्ट्रनोंसे बनी है, प्रकाश उसी तरह फोटनोंसे बना है। फोटन् और एलेक्ट्रन्में और समानता है। एलेक्ट्रन्की भाँति ही यह भी एक अवस्थामें निरन्तर धारासा जान पड़ता है, और दूसरी अवस्थामें कणोंकी बौछार। किसी खास एलेक्ट्रन्की सत्ता कहाँ है, यह हम नहीं बतला सकते, किन्तु कितने घनक्षेत्रके भीतर एक एलेक्ट्रन्का गुज़रना सम्भव है, यह काफ़ी निश्चयात्मकताके साथ बतलाया जा सकता है। इसी तरह व्यक्तिगत तौरसे एक फोटन्से दूसरे फोटन्का क्या अन्तर है, इसे भी हम नहीं कह सकते; किन्तु समष्टि तौरपर इसे हम काफ़ी शुद्धताके साथ बतला सकते हैं—यह उसी तरह, जैसे हम यह तो नहीं बतला सकते, कि इस साल कलकत्ताकी सड़कोंपर कौन-कौन दुर्घटनासे मरेगा, किन्तु वर्षोंके आँकड़ोंके बलपर बतला सकते हैं, कि दुर्घटनाके शिकार होनेवालोंकी संख्या इतने और इतनेके बीच होगी। फोटन्के नाप-निरीक्षणकी कठिनाइयाँ बहुत हैं, क्योंकि उसकेलिए जिस साधन (किसी तरंग-लम्बानके प्रकाश)को हम इस्तेमाल करते हैं, वह खुद भी फोटन्-धारा है।

---

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:15 PM

# चतुर्थ अध्याय

## जीवन-तत्त्व

**जीवधारी, सेल्, वनस्पति और प्राणी, मानव-शरीर, मस्तिष्क,**
**जरा-मृत्यु, प्रसव और गर्भाशय, जीवनका-विकास,**
**जीवनके अनुकूल परिस्थिति ।**

प्रकृतिके स्वरूपकी हमने झाँकी कर ली। उसे हम नाप-तोल आकार-विस्तार, क्षुद्र-वृहत्-तरंगके रूपमें साक्षात्कार करते हैं, और साधारण बोल-चालमें 'जड़' कहते हैं; यद्यपि जड़ और अजड़की सीमा कहाँ है, यह बतलाया नहीं जा सकता। अब हम प्रकृतिके उस राज्यमें प्रवेश करते हैं जिसको हम **जीवन** कहते हैं।

### § १. जीवधारी

प्रशस्तपाद (वैशेषिक)ने जीवनका लक्षण किया है—जिसमें वृद्धि और क्षत-संरोहण (घाव भरने)की शक्ति हो। वृक्षोंमें वृद्धि—खाद्य-रससे शरीरकी वृद्धि—,तथा घावका भरना देखा जाता है, इस तरह वह भी जीवधारी हैं। आजके साइंसवेत्ता तथा तब और अबके बहुतसे हिन्दू इसे माननेमें आनाकानी नहीं करते थे, किन्तु उदयन[1]को यह अभीष्ट नहीं था, इसलिए 'ईश्वर वैसा करता है", कहकर समाधान करना चाहा, साइंसवेत्ता प्राणि और वनस्पति दोनोंको जीवधारी मानते हैं। उनके मता-

---

[1] **"वृक्षादिगतेन वृद्धचादिना व्यभिचार इति चेन्न तस्यापीश्वरकृतत्वात्" —न्याय-कन्दली ।**

नुसार जीवधारी वे हैं, जो स्वयं अपना निर्माण करते हैं, स्वयं अपनी मरम्मत करते हैं, स्वयं अपना नियमन करते हैं, स्वयं अपने जैसा दूसरे (सन्तान) को उत्पादन करते हैं, घातका उत्तर प्रतिघातसे देते हैं, सेल्से बने शरीरवाले होते हैं। मशीन खा सकती है, लेकिन खाद्यरससे अपने शरीरको बढ़ा नहीं सकती। ऐसी मशीनें बनी हैं, जो कितनी ही हद तक अपनेको नियमन करती हैं। स्वयं चालन करनेवाले तारपीडो भी बने हैं, स्वयं गलतियोंको दूर करनेवाली मशीनें भी हैं; लेकिन ऐसी मशीनें नहीं हैं, जो अपने घावको खुद भर दें, और परिस्थिति, सर्दी गर्मी आदिके अनुसार बहुत दूर तक अपनेको ठीक कर सकें। हर्बर्ट स्पेन्सरके कथनानुसार जीवनकी सारी क्रियाओंका लक्ष्य है, अपनी भीतरी अवस्थाका बाहरी परिस्थितिके साथ लगातार सामंजस्य और अविरोध स्थापित करना। दुनिया बदलती है, सर्दीसे गर्मी, गर्मीसे सर्दी होती है; प्राणिधारी उसके अनुसार अपनेको बदलता है—चमड़ेमें नमी और पसीना लाकर बाहरके ११५° डिग्रीकी गर्मीमें भी वह अपने शरीरके टेम्प्रेचरको ९७° डिग्रीके अन्दर रखता है। बर्फ़ जमादेनेवाले टेम्प्रेचरमेंभी चेहरेके खुले हिस्सेको ३२° डिग्रीके हिमबिन्दुमें न जाने देकर ९७°के ही आसपास रखता है। कम और बेशी दूर और नज़दीकके प्रकाशमें आंख उसीके अनुसार अपनी शक्ति अपने प्रकाश-ग्रहणके क्षेत्रको कम या बेशी करके इस्तेमाल करती है। अपने जैसा दूसरेको उत्पादन करना तो जीवधारीकी सबसे बड़ी विशेषता है। **सेल्** या जीवकोषोंसे कायाका बनना सिर्फ़ जीवधारियोंमें ही पाया जाता है।

ये विशेषताएँ जीवधारियोंकी अपनी हैं, जो निर्जीवमें नहीं पाई जातीं, इस बातको अति तक नहीं ले जाना चाहिए। प्रकृतिके राज्यमें अति, दो टूक फ़ैसला, या स्पष्ट सीमान्तकेलिए स्थान नहीं है। वहाँ सत्य परमार्थ नहीं सापेक्ष है। आगे हम बतलाएँगे, कि जीव और अजीवकी सीमाएं इतनी साफ़ नहीं हैं, जितना हम समझते हैं। अजीवके विकासका अन्त कहाँ होता है और जीवका विकास कहाँ आरम्भ होता है, उसके देखनेकी

हमारी आँखोंमें शक्ति नहीं, हो भी नहीं सकती, वस्तुतः वह सीमा है भी नहीं।

परमाणुओंमें मेल-मिलापकी सबसे अधिक क्षमता रखनेवाला कार्बन् जीवके विकासका वाहन है। प्रोटीन् उसीसे बनी है, और जीवधारीके शरीरमें ही पाई जाती है। **विरस**[1] प्रोटीन् है, उसकेलिए साइंसवेत्ताओंका वैसा ही परस्पर विरोधी दावा है, जैसे कबीरके शवकेलिए हिन्दू-मुसलमानों-का दावा बतलाया जाता है। कुछका कहना है **विरस** अजीव है, कुछका कहना है जीवधारी। यह तो दोनों ही क़बूल करते हैं, कि यदि वह अजीव है, तो उसके विकासकी सर्वोच्च अवस्था है, और यदि जीवधारी है तो उसके विकासकी निम्नतम सीढ़ी। इन बातोंपर आगे हमें कहना है, यहाँ इतना ही समझ रखना चाहिए कि जीव और अ-जीव यह कोई परमार्थ सत्ताएँ नहीं हैं, बल्कि सापेक्ष स्थितियाँ हैं। सीमापर भेद स्पष्ट नहीं दीखता। सीमासे दूर वह अन्धेको भी दिखाई देता है। लेकिन हमारे इतना कहनेका यह अर्थ नहीं, कि जीव-अजीवके भेद सिर्फ़ कल्पित हैं। भेद है, किन्तु उसी तरह जैसे अलग-अलग दो हाइड्रोजन तथा एक ऑक्सीजन और उनसे बने पानीमें, जिसे कि हम **गुणात्मक-परिवर्त्तन** कहते हैं। दो वस्तुओंका संयोग जब निश्चित मात्रामें होता है, तो वहाँ गुणात्मक-परिवर्त्तन दिखाई पड़ता है।

जीवन विश्वकी सबसे दुर्लभ वस्तु है, यह हम पृथिवी आदि आका-शीय पिंडोंके वर्णनके वक्त कह आए हैं। दुर्लभका अर्थ यह नहीं कि विश्व-निर्माणका यही प्रयोजन है। विश्वकी रचना देखनेसे तो, बल्कि जान पड़ता है, कि जीवन उसकेलिए मुख्य नहीं गौण विषय है। पृथिवी जैसे बहुत कम ही ग्रह हैं, जिनमें जीवधारियोंके होनेकी सम्भावना है। और पृथिवीपर भी धरतीके नीचेकी ओर १० फ़ीट मोटी तह तक ही वह मिलता है। ऊपर वायुमंडलमें आक्सीजन और ताप जिस मात्रामें कम होते जाते

---

[1] Virus.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

हैं, उससे भी तीव्र गतिसे वह कम होता जाता है—५ मील ऊँचे युरेस्ट शिखरपर जीवधारियोंकेलिए स्थान नहीं। कालमें भी जीवका भाग बहुत कम है। पृथिवीकी आयु दो सौ करोड़ वर्ष है, किन्तु प्रथम जीवधारीका प्रादुर्भाव ४० करोड़ वर्षसे पीछे नहीं जाता।

## § २. सेल्[1] (=जीवकोष)

### १. सेल् पहिली ईंट

कायाका गढ़ जिन ईंटोंकी चिनाईसे बना है, उनको **सेल्** या जीवकोष कहते हैं। चाहे शरीर प्राणीका हो या वनस्पतिका, सभी इन्हीं **सेलोंसे** बने हैं; चाहे शरीर बेक्टीरियाका हो या हाथी अथवा ह्वेलका, सभी **सेलोंसे** चिने गये हैं। प्राणी और वनस्पतिके सेलोंमें इतना ही अन्तर है, कि जहाँ प्राणीके सेल्पर लचकदार खोल रहती है, जिससे रबरकी भाँति उसके अधिकांश अंग लचीले होते हैं; वहाँ वनस्पतिके सेल्की खोल सेलूलोस्[2]की होती है, जिससे उसका काष्ट न झुकनेवाला तथा ज़्यादा कड़ा होता है।

जिन अतीन्द्रिय, अतिसूक्ष्म तत्त्वोंकी दुनियामें घूमकर अभी-अभी हम लौटे हैं, उनसे तुलना करनेपर **सेल्** वृहत्काय मालूम होंगे। किन्तु जिस दुनियासे हमें रात-दिन पाला पड़ता है, उससे तुलना करनेपर $\frac{१}{१००}$ इंच मोटे **सेल्** बहुत छोटे मालूम होंगे।

जीवधारीके शरीरके सभी अंग सजीव नहीं होते। वहां सजीवता और निर्जीवता सन्ध्या और अन्धकारकी भाँति घुली-मिली रहती हैं। **सेल्**में यह बात और स्पष्ट देखी जाती है। उसके सजीव अंशको **प्रोटोप्लाज्म**[3] कहते हैं, और बाकीको **क्रिप्टोप्लाज्म**[4]। शरीरमें जितने पदार्थ हैं, वे या तो प्रोटोप्लाज़्म हैं या होनेवाले हैं, अथवा प्रोटोप्लाज़्मसे खारिज

---

[1] Cell. [2] Cellulose. [3] Protoplazm. [4] Criptoplazm.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

हुए हैं। शरीरमें सजीव अंशकी अपेक्षा निर्जीव अंश अधिक है। वृक्षका हीर और कठोर काष्ठ, घोंघे शंख सीप और कछुएके कठिन खोल, हमारी हड्डियाँ, नख और केश ऐसे ही निर्जीव (क्रिप्टोप्लाज़्म) पदार्थ हैं। शरीरका सजीव अंश जहाँ हर वक्त रूपान्तरित होता जा रहा है, नित्य नवीन बनता जा रहा है; वहाँ मृत ढेरी प्राणीके जीवनभर और उसके बाद भी (शताब्दियों, सहस्राब्दियों, लक्षाब्दियों तक) बनी रह सकती है। यहाँ "बनी रहने"से हमारा मतलब उसके अन्तस्तलके परमाणु, एलेक्ट्रन्, न्युट्रनसे नहीं है, वहाँ तो हर क्षण आमूल-परिवर्तन हो रहा है, पदार्थका पूर्व रूप कायम रहता है सदृश-उत्पत्तिके कारण।

प्रोटोप्लाज़्म सदा सेल्के रूपमें पाया जाता है। डार्विनकी पुस्तक "जातियोंका उद्भव" १८५९ ई०में प्रकाशित हुई थी। उससे बहुत पहिले १८२८ ई०में बायर[1]ने प्राणियोंके एक मूलवंशसे विकसित होनेकी पुष्टि गर्भाशयके आकारोंको देखकर की थी। बायरकी मृत्युके एक या दो वर्ष बाद, और आजसे प्रायः एक शताब्दी पहिले श्लाइडेन् और श्वान्ने **सेल्**-सिद्धान्तका आविष्कार किया। उन्होंने बतलाया कि सभी प्राणी और वनस्पति सेल्से मिलकर बने हैं। १८४३ ई०में बेरी[2]ने पता लगाया कि कुछ सूक्ष्म जीवाणु—प्रोटोज़ोआ[3] एक सेल्के भी होते हैं, और फिर भी आहार-विहारकी सारी क्रियाएँ करते है।

**प्रोटोप्लाज़्म**[4] शरीरके सजीव अंशमें होता है, यह बतला आये हैं। चाहे शरीर एक सेल्का हो, या करोड़ों-अर्बोंका, हर सेल्का सजीव अंश प्रोटोप्लाज़्म है। सेल्के पिंडमें दो चीज़ें हैं, एक **नाभिकण** फिर उसके गिर्द उसका आहार सेल्-शरीर। एक या अनेक सेल्से प्राणी और वनस्पतिके शरीर बननेका मतलब है, कि दोनों एक ही तरहकी चीज़ें हैं। सेलोंके आकार और संख्याकी वृद्धिसे शरीरके आकारकी वृद्धि होती है, बाक़ी उनकी समानता बनी ही रहती है।

---

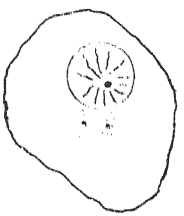
[1] Baer. [2] Barry. [3] Protozoa. [4] Protoplazm.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

आओ, सेल्को अच्छी तरह देखें, एक इंचके दस हजारवें हिस्सेके सेल्को नंगी आंखोंसे देखना मुश्किल है । यदि देखेंगे भी तो ऊपरके पतले गिलाफको देख सकेंगे । किन्तु इतनेसे हम सेल्का परिचय उसके रहस्यकी जानकारी नहीं हासिल कर सकेंगे । इसकेलिए हमें सेल्को भीतरसे देखना होगा । मान लो, हम अपने शरीरको छोटा करके दस लाखवें हिस्सेके बराबर कर लेते हैं, और एक सेल्के भीतर घुसना चाहते हैं । पहिले हमें बाहरी खोलको पार करना होगा । फिर हम एक कोठरीमें घुसेंगे । वहां पानीसे गाढ़ा—अर्ध तरल तत्त्व भरा मिलेगा । उसमें एक बाहरी खोलसे घिरी एक गोल-मटोलसी भारी चीज लटक रही दीख पड़ेगी । यही **नाभिकण**[1] है । नाभिकणके भीतर पतले रसमें डूबी घने जालके रूपमें तरतीबके साथ रखी एक और चीज़ दीख पड़ेगी, यह है **क्रोमाटीन्**[2] । सेल्के भीतरकी परिस्थिति बहुत तेजीसे बदलती रहती है, इसलिए हमें सैर करते वक्त बड़ी शीघ्रतासे अपना कदम बढ़ाना होगा ।

बाहरी तरल तत्त्व, नाभिकण और उसके भीतरका क्रोमाटीन् सभी सेलोंमें पाये जाते हैं । हां, पेशी, ज्ञानतन्तु कलेजे और ग्रंथियों[3]के सेलोंके आकार और बनावटमें भेद ज़रूर होता है ।

सेल्के अन्दर सजीव अंश है नाभिकण, और बाक़ी अर्धतरल अंश निर्जीव है । सेल्की सजीवता भी मृत्युकी छायामें पलती है—उसका नाभिकण सजीव अंश है, और बाकी अर्धतरल अंश निर्जीव । फोटो-चित्र (१३) मुर्गीके चूज़ेके एक सेल्का है, इसे एक खास रसमें डालकर वर्षोंसे जीवित रखा गया है । अंडाकार नाभिकण वहाँ साफ़ दिखलाई पड़ रहा है (देखो चित्र ५७ भी) ।



चित्र ५७

वैज्ञानिकोंने इधर सेलोंपर बहुत खोज की है । मरनेके साथ शरीरके

[1] Nucleus. [2] Chromatin. [3] Glands.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

सभी सेल् नहीं मर जाते, इसीलिए मुर्दे के केश और नख कभी-कभी बढ़े मिलते हैं। अकेला सेल् स्वाभाविक मृत्युका शिकार नहीं हो सकता। अमेरिकामें डाक्टर अलेक्सिस् कैरलने अपनी प्रयोगशालामें एक ऐसे चूज़ेके कलेजेके सेल्को रसमें पाल रखा है, जिसको २० साल पहिले मारा गया था—मुर्गीकी औसत आयु सिर्फ़ पाँच साल है। डाक्टर कैरलका कहना है कि अलग रहनेपर हमारे सेल् अमर हैं, किन्तु शरीरके करोड़ों सेलोंकी जमातमें मस्तिष्ककी मज्जा और दूसरे सेलोंसे जुड़कर उनकी पेचीदगी बढ़ जाती है, और यही पेचीदगी हमारे बुढ़ापे और मृत्युका कारण है। अकेला सेल् अपने शरीरकी क्रियाओंसे उत्पन्न होनेवाले विषैले तत्त्वों को जिधरसे भी चाहे अपने चारों ओरके तरल रसमें निकाल सकता है। लेकिन, बहुतसे सेलोंकी जमात बँध जानेपर शहरकी घनी बस्तीकी भाँति पेचीदगी बहुत बढ़ जाती है, जिससे हरएक सेल्को गन्दगी निकालनेकी वह आज़ादी नहीं रह जाती। डाक्टर कैरल्के शब्दोंमें—"मनुष्यका शरीर ऐसे सेलोंसे मिलकर बना है, जिनमें अमर बने रहनेकी क्षमता है, लेकिन उन सेलोंसे बना शरीर जरा और मृत्युका शिकार है। मस्तिष्क रखनेकी कीमत हम मृत्युके रूपमें चुकाते हैं। हमारा मांस अमर है, किन्तु मस्तिष्क मृत्युकी डिबिया है; जिसके पास यह है, उसके लिए मृत्यु अवश्यंभावी है। तो भी जो मूल्य हमें चुकाना पड़ता है, वह ज़्यादा नहीं है।" मस्तिष्ककी देन अनमोल है।

अकेले रहनेपर सेल् "पीर, बबर्ची, भिश्ती" सभीका काम कर सकता था, किन्तु शरीरमें साथियोंसे संबद्ध होनेपर सबकी क्रियाएँ और आवश्यकताएँ अलग-अलग होती हैं। आदमीके पैरकी नसके सेल्को अपना काम जारी रखनेकेलिए ज़रूरत है खाद्यके साथ आक्सीजनकी, जिसमें दोनों मिलकर उस शक्तिको पैदा कर सकें, जिससे सेल्का यंत्र चालित हो सके, वह अपने कर्त्तव्यको पूरा कर सके, और बेकार पदार्थोंको ठोस, तरल या वाष्पीय अवस्थामें बाहर निकाल सके। पैर, शिर, पेट—जिस अंगमें भी हों, सेलोंको यह बातें करनी हैं। लेकिन हमारे शरीरके सेल् चारों ओर दूसरे सेलोंसे

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

घिरे हुए हैं, जिसके कारण एक-सेल्वाले अमीब्वाकी भाँति अपने भीतरकी बेकार विषैली चीज़ोंको बाहरी समुद्रमें नहीं फेंक सकते। इस समस्याका हल प्रकृतिने उसी तरह किया है, जैसे शहर या कस्बोंके रहनेवाले करते हैं। गाँवोंमें आसपास खुली जगह होनेसे लोग वहाँ पाखानेकेलिए चले जाते हैं, शहरमें वैसी खुली जगह नहीं, इसलिए हर घर अपनी-अपनी पाखानेकी जगह बनाता है। घिरे हुए सेल्के पास अपने भाई अमीब्वाकी भाँति चारों ओर विशाल समुद्र नहीं है, इसलिए अपने चारों ओर उसका एक निजी छोटासा समुद्र है। सेल्का सजीव अंश—नाभिकण जिस तरल द्रव्यसे घिरा है, वह यही क्षुद्र समुद्र है। इससे ही वह खाद्य ग्रहण करता है, और इसमें ही वह अपने ठोस, तरल या वाष्पीय मलको छोड़ता है। यह क्षुद्र समुद्र उपमासे ही समुद्र नहीं है, रसायनिक परीक्षासे मालूम होता है, कि यह समुद्र भी खारा है, और इसमें भी प्रायः वही सारे पदार्थ हैं, जो कि समुद्रके जलमें। इस बातमें मनुष्य जैसे विकासके सर्वोच्च शिखरपर पहुँचे जन्तुके सेल् भी आदिम सेल्से आगे नहीं बढ़े हैं, और वह अब भी आहार और मलत्यागमें खारे समुद्रके मुहताज है। प्राणियोंने अपनेको जीव-गुणधारी आगके गोलों या स्वचालित धातुसे बने बिजलीके डिनामोंके रूपमें नहीं विकसित किया है, इसीलिए वह ज्वालामें, सूर्य और तारोंकेसे ताप-मानमें जीवित नहीं रह सकते। एडिंग्टनके मतानुसार भौतिक विश्वका औसत तापमान १५०००° सेंटीग्रेड है, लेकिन सक्रिय जीवन हिमबिन्दुसे उबालबिन्दु (०°से १००° सेंटी०) तक ही दीख पड़ता है।

हमारे शरीरके सेल् अपनी अलग-थलग रहनेवाली ज़िन्दगी खो चुके हैं, यद्यपि 'अलग-थलगकी ज़िन्दगी' यह भी सापेक्ष शब्द है; क्योंकि उनके मूल तत्त्व एलेक्ट्रन और प्रोटन् भी अलग-थलग ज़िन्दगी नहीं रखते। सेल् अब अपनेको एक समाजमें बाँध चुके हैं। सेल्-समाजकी बेहतरी और कार्य-क्षमता सेलोंकी वैयक्तिक उन्नति और सुधारपर ही निर्भर नहीं है, बल्कि वह निर्भर है उनके संगठन, और कार्य-विभाजनपर।

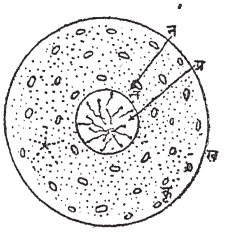
**सेल्के** बहुतसे भेद, और आकार हैं। वृक्षोंके सेल् होते हैं। नाड़ी,

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

नस, मांस, रुधिरके सेल् हैं। अंडे खुद सेल् हैं---आदमीके रज-अंड, साँप, मगर, मेंडक, मुर्गी और शुतुरमुर्गके अंडे सभी सेल् हैं; इनके व्यास १/१०००० इंचसे कई इंच तकके होते हैं।

पहिले हमने सेल्के भीतरी भागको सरसरी तौरसे देखा था, अब ज़रा उसे और बारीकीसे देखिए। सेल्के नाभिकणके द्रव्यको प्रोटोप्लाज़्म कहते हैं (चित्र ५८)। प्रोटोप्लाज़्म एक शब्द होनेसे यह नहीं समझ लेना चाहिए, कि वह कोई एक द्रव्य है। भिन्न-भिन्न प्रकारके सेलोंके प्रोटोप्लाज़्म भिन्न-भिन्न तत्त्वोंसे बने होते हैं। नाभिकणसे बाहर जो तरल पदार्थ है, वही क्रिप्टोप्लाज़्म (क्र) है, यही खारा "समुद्र" है, जिसमें कुछ दाने तथा तेलके बुलबुले तैरते दिखलाई पड़ते हैं।

न=नाभिकण, ख=खोल,
प्र=प्रोटोप्लाज़्म
क्र=क्रुप्टोप्लाज़्म




चित्र ५८ (सेल्)

नाभिकणके पास एक और दाना है, जिससे किरणेंसी फूट रही हैं, इसे **सेन्ट्रोसोम्**[1] कहते हैं, और सेल्-विभाजनमें इसका ख़ास हाथ होता है।

सेल्के नाभिकणमें कुछ मोती-गुँधे धागेसे दिखाई पड़ते हैं, ये आसानी से रंगको पकड़ लेते हैं, इसीलिए इन्हें क्रोमाटीन् (रंग पकड़नेवाला) कहते हैं।

प्रोटोप्लाज़्म सजीव है, क्रिप्टोप्लाज़्म निर्जीव। कहना चाहिए, प्रोटोप्लाज़्म जीवनकी सबसे छोटी इकाई है।

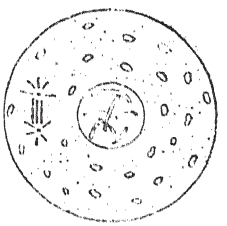
## २. सेलोंकी परम्परा

ऊपर हमने जो वर्णन किया है, उससे भ्रम हो सकता है, कि सेल् घंटों, दिनों, महीनों एकसी रहनेवाली चीज़ है। किन्तु बात ऐसी नहीं

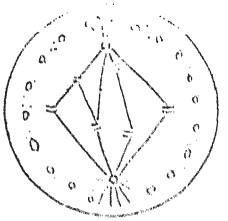
[1] Centrosome.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

है। सेल् निरन्तर परिवर्तित होता रहता है। मरता रहता नहीं कह सकते, क्योंकि मरना तो तब कहें, जब वहाँ कोई लाश पड़ी हो। सेल् दूना, चौगुना. . . .होता रहता है। पहिले सेल्की खोल टूटने लगती है। इसी बीच में उसके बीचका क्रोमाटीन् सिकुड़कर अधिक ठोस होने लगता है, और मोटे रेशे या रस्सीके टुकड़ेकी शकल-में नाभिकणमें दिखलाई देता है। फिर ये टुकड़े—क्रोमोसोम्—लम्बाईमें फटकर दो-दो हो जाते हैं (चित्र ५९)। जिस वक्त नाभि-कणमें यह क्रिया हो रही होती है, उसी समय उसके बाहर **सेन्ट्रोसोम** दो टुकड़ोंमें विभक्त हो जाता है, और एककी जगह दो किरण छिटकानेवाले तारेसे (चित्र ५९) आ उप-स्थित होते हैं। इन दोनों तारोंके कुछ रेशे हैं, जो कि संबद्ध होते हैं। अब सेल् फैलकर डमरू या डम्बलकी शकल लेता है। डमरूके दोनों सिरों पर सेन्ट्रोसोम किरण फूटते दो तारों जैसे दीखते हैं, बीचमें दुहरे टुकड़े, मालूम होता है, सेन्ट्रोसोम्के साथ धागोंसे ताने गए हैं। इस वक्त नाभि-कणकी सीमारेखा लुप्त हो गई रहती है (चित्र ६०)। बीचके दुहरे टुकड़ोंका धागा इस तरह ताने हुए हैं, कि मालूम होता है उनमें एक, एक सिरेकी ओर और दूसरा, दूसरे सिरे (सेन्ट्रोसोम)की ओर फटा जा रहा है। अब यह बीचके टुकड़े बहुत स्पष्ट मोती पिरोये पतले सूत जैसे दीखते हैं, इन्हें ही क्रोमोसोम् कहते हैं—आगे चलकर मालूम होगा, कि गुणों-की परम्परा या आनुवंशिकताको एक **सेल्**से दूसरे सेल्में ले जानेवाले यही दाने हैं। सेल् और लम्बा बढ़ता है। दोनों तारे या सेन्ट्रोसोम् सिरोंकी तरफ़ और खिसकते हैं, और क्रोमोसोम् कटि-प्रदेशके दोनों तरफ़ हो



चित्र ५९



चित्र ६०

नियमित आकार ग्रहण करते हैं। एक ही क्रोमाटीनके रेशोंके ही कटनेसे ये क्रोमोसोम् बनते हैं, इसीलिए उनमें समानता होती है (चित्र ६१)।

अगली अवस्थामें सारा सेल् लम्बा हो डमरू या डम्बलका आकार ग्रहण करता है। क्रोमोसोम्का एक समुदाय डमरूके एक भागमें तथा दूसरा दूसरे भागमें जमा होता है, जहाँ सेन्ट्रोसोम्के तारे कुछ देर पहिले मौजूद थे। सेल्की कमर कम होती जाती है (चित्र ६१), दूसरी ओर दोनों क्रोमोसोम्-समूहोंको जोड़नेवाली रेखाएँ लुप्त होने लगती हैं, और जल्दी ही, एक सेल्की जगह दो सेल् अपने मातृक रूपमें आन उपस्थित होते हैं (चित्र ६१), जहाँ फिर बीचमें प्रोटोप्लाज़्म और क्रोमोटीनके साथ नाभिकण, बाहर क्रिप्टोप्लाज़्म और उसमें तैरते दाने और तेलके बुलबुले दिखाई पड़ते हैं। सेल्-विभाजनकी यही प्रक्रिया आगे भी चलती रहती है।

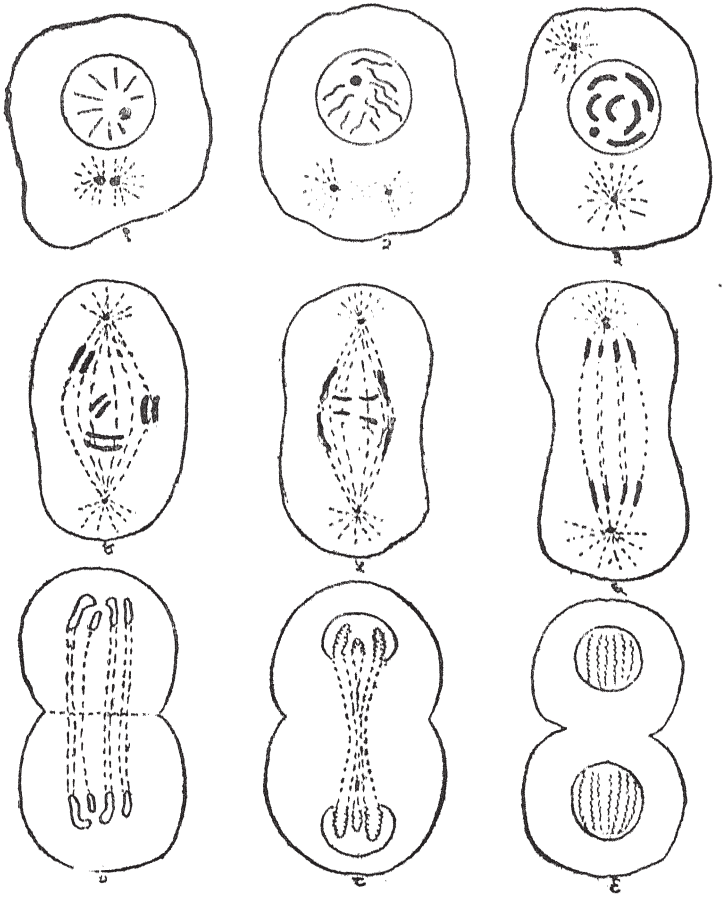
(**क्रोमोसोम्**[1])—सेल्के बँटते वक्त कैसे नाभिकणमें मौजूद क्रोमाटीन क्रोमोसोम्का रूप धारण करती है, यह कह आये हैं। क्रोमोसोम्का आनुवंशिकतासे कितना घनिष्ट संबंध है, यह अपने स्थानपर बतलाया जाएगा। यहाँ क्रोमोसोम्के संबंधमें एक दो बातें और बतला देनी ज़रूरी हैं। हर जातिके प्राणि वनस्पतिके सेलोंकी परीक्षा करनेसे पता लगा है, कि उनके नाभिकणमें क्रोमोसोमोंकी संख्या युग्म तथा निश्चित रहती है। यदि आदमीके सेल्की परीक्षा की जाए, तो उसके नाभिकणमें ४८ क्रोमोसोम् मिलेंगे। एक तरहके झींगे[2]में २०० क्रोमोसोम् पाये गये हैं। पानीके एक कीड़ेमें उनकी संख्या सिर्फ़ चार मिली है।

क्रोमाटीन्से क्रोमोसोम् बननेमें हमेशा एक निश्चित नियमका अनुसरण होता है। पहिले क्रोमाटीन् मोटे धागेके टुकड़े जैसा बनता है। लम्बाईमें वह फटकर जोड़े-जोड़े बन जाता है। ये जोड़े नये नाभिकणके बननेमें सहायक होते हैं। क्रोमोसोम्की संख्या सेल्के बँटनेपर भी जैसे

---

[1] Chromosome. [2] Cray fish.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM



चित्र ६१

सेल्-विभाजन

(१,२) विभक्त होने जा रहा है। (३) नाभिकणका क्रोमाटीन क्रोमोसोम्का रूप ले रहा है। (४) क्रोमोसोम् सेल्के कटिप्रदेशपर।

**(५) क्रोमोसोम दो भागोंमें विभक्त हो दोनों ध्रुवोंकी ओर जा रहे हैं। (६) कटिप्रदेशपर सेल्के विभक्त होनेका चिह्न। (७-९) क्रोमोसोम् विशेषता खो रहे हैं, सेल् विभक्त होता जा रहा है, नाभिकणकी भित्ति फिर प्रकट हो रही है। दो कन्या सेल् प्रकट हो गये।**

एकसी रहती है, उसकी आकृति—किसीकी वंशी जैसी टेढ़ी, किसीकी सीधी आदि—भी उसी तरह दुहराई जाती है, जैसी कि वह मातृ सेल्में थी। इस तरह क्रोमोसोम्क संख्या, आकार, बननेके ढंग आदिमें जिस तरह नियमकी कड़ी पाबंदी देखी जाती है, उससे मालूम होता है, कि जातिकी विशेषताको कायम रखना क्रोमोसोम्का ख़ास काम है।

## § ३. वनस्पति और प्राणी

प्राणी और वनस्पतिमें बहुत सी समानताएँ हैं। वृद्धि, क्षय, आहार और सन्तान-उत्पादन ये चार बातें दोनोंमें समान पाई जाती हैं। जैसे प्राणी अपने गुर्दे और आँतोंसे **नाइट्रोजन** छोड़ते हैं, उसी तरह वनस्पति भी नाइट्रोजन मिले पदार्थको अपने शरीरसे निकालते हैं। लेकिन, एक फ़र्क है। जहाँ प्राणी भविष्यकी चिन्ता न करके नाइट्रोजनको बाहर फेंक देते हैं, वहाँ वनस्पति उसे अपने शरीरमें रख छोड़ते हैं, जिसमें ज़रूरत पड़नेपर उन्हें ख़र्च किया जा सके। वृक्ष भी उसी तरह खाता, पचाता, साँस लेता और बढ़ता है, जैसे कि प्राणी। दोनोंका जीवन वीर्य-सिक्त सेल्से शुरू होता है, और पीछे उसके बढ़नेसे उनका शरीर बढ़ता है। इन समानताओंसे सिद्ध होता है, कि दोनों जीवधारी-वर्गसे संबंध रखते हैं।

लेकिन दोनोंमें भेद भी हैं, खासकर दोनोंके शरीरकी बनावटमें। पशुके शरीरमें शिर, धड़ या तना और हाथ-पैर होते हैं। शिरमें मुँह होता है, जिससे वह आहार—जीवनकेलिए अत्यन्त उपयोगी वस्तु—ग्रहण करता है। सोच-समझका केन्द्र मस्तिष्क यहीं होता है। आँख, नाक, कान,

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

रसना जैसे अत्यन्त महत्त्वपूर्ण तथा प्रायः सारीकी सारी इन्द्रियाँ यहीं होती हैं। प्राणीके शरीरमें पेट, नलियाँ, रुधिरवाहिनी नाड़ियाँ, ज्ञानतन्तु, पेशी और अस्थि-कंकाल पाये जाते हैं। साँस लेनेके लिए वहाँ एक ख़ास इन्द्रिय है। वनस्पति इन बातोंमें प्राणीसे बहुत भेद रखते हैं। उनके पास कोई इन्द्रिय नहीं है। उनके शरीरका सबसे मोटा भाग तना है, जिसका एक सिरा भूमिके भीतर घुसा हुआ है, जहाँ उससे निकलकर मोटी पतली जड़ें जमीनके भीतर फैली हुई हैं। ऊपरकी ओर तनासे फूटकर शाखाएँ हवामें फैली हुई हैं, और इनके सिरोंपर पत्तियाँ, और समयपर फूल तथा बीज लगते हैं। प्राणियोंकी भाँति वनस्पतियोंके शरीरके भी भिन्न-भिन्न अंगोंके काम बँटे हुए हैं।

## १. वनस्पति

प्राणीसे वनस्पतिके भेदको संक्षेपसे ऊपर बतला आये हैं। दोनोंमें एक और भी ख़ास भेद यह है, कि जहाँ प्राणी अपने जीवनकेलिए वनस्पति का मुहताज है, वहाँ वनस्पति प्राणीका मुहताज नहीं। यह बात उसकी आहारक्रियासे मालूम हो जायेगी। वनस्पति सीधे-सादे रसायनिक तत्त्वोंसे अपना आहार ग्रहण करता है। आमतौरसे वनस्पति पृथिवीके ऊपर पड़ी मिट्टीकी तहपर उगता है, इस मिट्टीमें बालू, पत्थरका चूर्ण और धूलि तथा पानी पाये जाते हैं। इस मिट्टीसे वनस्पतिका कितना अन्तर है, यह तो पालकके साग और उसके खेतकी मिट्टीके मिलानेसे ही पता लग जायेगा। पालक हरा, नरम प्रायः पानीके बराबरकी घनता रखनेवाला वनस्पति है। यदि सूखने दिया जाये, तो पानीके निकल जानेसे उसका बहुत थोड़ासा भाग बच रहता है। यदि आग लगाई जाये, तो वह काला पड़ने लगेगा, और अन्तमें सब खतम हो ज़रासी राख बच रहेगी। वनस्पतिमें मिट्टीसे समानता रखनेवाली यदि कोई चीज़ है, तो यही राख है। इससे मालूम होता है, कि पालकका सबसे अधिक भाग पानी है, उसके बाद कार्बन, और फिर राखके

बराबर थोड़ासा मिट्टीका अंश। इसका मतलब यह हुआ, कि वनस्पतिका अधिकांश शरीर मिट्टीसे नहीं बना है। पानीके बाद सबसे अधिक भाग वहाँ कार्बनका है, और वैज्ञानिक प्रयोगोंसे मालूम हुआ है, कि यह उसे हवामें मौजूद आक्सीजन-मिश्रित कार्बन गैससे मिलता है। जन-विश्वासके विरुद्ध हम कह सकते हैं, कि वनस्पतिका मुँह नीचे जमीनमें नहीं ऊपर हवामें है, जहाँ पत्तियाँ कार्बन निगलती रहती हैं। पत्तियों और उनकी डंठियोंको हम वनस्पतिका मुख कह सकते हैं। जड़ें इन मुखोंकी सहायता करती हैं, सिर्फ़ नीचेसे पानी और थोड़ेसे क्षारको खींच-कर देनेमें। पानीपर तैरते सूक्ष्म वनस्पतियोंमें जड़ें नहीं पाई जातीं। आगेके विकासमें—जल-स्थल, या स्थल मात्रमें उगनेपर धरतीसे पानी और थोड़ासा उपयोगी नमक लेने एवं अपने शरीरको स्थिर रखनेके लिए—वनस्पतियोंको जड़ोंकी आवश्यकता पड़ी। वनस्पतिका मूल या जड़ वस्तुतः ऊपर हवामें है। वृक्षके शरीरके निर्माणकेलिए आवश्यक कार्बन-मिश्रित जिस पदार्थकी आवश्यकता है उसे पत्तियाँ हवासे लेती हैं। इस कार्बन-मिश्रित पदार्थमें जड़से खींचे पानी और थोड़ेसे क्षारको मिलाकर वनस्पति अपने शरीरके रेशोंको बनाता है। वनस्पति शरीर इन्हीं रेशोंसे चिनकर बना है। इन रेशोंको जब हम अणुवीक्षणसे देखते हैं, तो यहाँ भी प्राणि-सेल्‌की भाँति ही नाभिकण, क्रोमोसोम् आदि पाये जाते हैं।

वनस्पति जिन जल, कार्बनमिश्रण और क्षारके आहारोंको ग्रहण करता है, उनको मिलाकर आग लगानेसे वह नहीं जलते। उनमें क्रिया और गर्मीकेलिए अपेक्षित शक्ति नहीं पाई जाती। इससे जान पड़ता है, कि वनस्पति अपने लिए अपेक्षित शक्ति सूर्यके दृश्य प्रकाशसे लेता है। सूर्य-प्रकाश शक्ति है, उसकी सहायतासे मिश्रमें ब्वायलर तपाकर इंजन चलाये जाते हैं, यह हम पहिले बतला चुके हैं। सूर्यसे मिला प्रकाश पत्तोंमें एकत्रित जल, कार्बनमिश्र और क्षारको मिलाकर उस रसको तैयार करता है, जो वनस्पति-जीवनकेलिए आवश्यक है।



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

## ( १ ) हरित-कण[१]

वृक्षके पत्तोंके सेलोंकी परीक्षा करनेपर प्राणि-सेल्से उसका दो बातोंमें भेद दिखाई पड़ता है। हर एक वनस्पति-सेल्के चारों ओर एक रेशेदार खोल होता है, जिसे सेलूलोस् कहते हैं। यही सेलूलोस् सेल्समूहमें निश्चलता लाता है। दूसरी विशेषता है हरे रंगकी छोटी-छोटी अंडाकार चीज़, हरितकण[१]। वनस्पतिके अधिकांश रेशे पारदर्शक हैं, और यह हरितकण उन्हें उसी तरह हरा रंग प्रदान करते हैं, जैसे यवाकुसुम अपने ऊपर रखे शीशेको लाल बना देता है। यदि हरितकण मौजूद न हों, तो वनस्पति सूर्यकी रोशनीकी सहायतासे हवाके साधारण तत्त्वों (कार्बनमिश्रों)से अपने जीवनकेलिए उपयोगी अधिक पेचीदा तत्त्वोंको नहीं बना सकता। ये हरितकण ही हैं, जो कि साधारण तत्त्वोंसे असाधारण तत्त्व—कार्बन-उदक-क्षारमिश्रणको बनाते हैं, और इन्हींकी वजहसे हरा रंग (हरितांजन) तैयार होता है। सूर्यका प्रकाश आक्सीजनमिश्रित कार्बनको घुला सकता है, इसीलिए हरितकणमें आक्सीजन और कार्बनको अलग होते देखा जाता है। यही कार्बन हाइड्रोजनसे मिलकर कार्बोहाइड्रित तथा दूसरे अधिक पेचीदा तत्त्वोंको तैयार करता है, जो कि आक्सीजनसे मिल सेल्का प्रोटोप्लाज़्म बनते हैं। इस कार्यके हो जानेपर अधिकांश आक्सीजन फिर हवामें लौट जाता है। इसीलिए दिनमें, जब इस कार्यमें लग्न रहता है, तो वनस्पति अपनी "साँस"से हमारी तरह कार्बन नहीं बल्कि आक्सीजन छोड़ता है।

## ( २ ) हरितांजन[२]

अँधेरेमें अब वह अपनी आहार-क्रियाका दूसरा भाग पूरा करता है। यह है दिनके संगृहीत तत्त्वोंसे प्रोटोप्लाज़्मका बनाना। यह नये बने तत्त्व शरीरमें शक्ति संचारकेलिए ईंधनकी भाँति हैं, इंजन या मनुष्य

---

[१] Plastic. [२] Chlorophyll.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

शरीरकी तरह वनस्पति अपने शरीरसे कार्बन बाहर निकालते हैं। इस प्रकार मालूम हुआ कि वनस्पति आधे जीवनमें प्राणी भी है—दिनमें वह प्रकृतिमें मौजूद अछूते कच्चे मालको लेकर उसे प्राणीके लायक़ खाद्यकी शकलमें बदलते हैं, और रातको प्राणी बन दिनके जमा किये ज़खीरेको प्राणीकी भाँति पचाते तथा भीतरसे कार्बन निकालते हैं।

हरितांजनका सारा रहस्य अभी मालूम नहीं हो सका है। इतना ज्ञात हुआ है, कि इसमें धातुओंमेंसे सिर्फ़ मग्नेसिया पाई जाती है। इसके भीतर पाये जानेवाले पदार्थोंमें दो हरे, एक पीला और एक लाल है। यही लाल पदार्थ गाजरके छिलकेको लाल करता है, इसीलिए इसका नाम **गाजरी**[1] पड़ा है। रोहू मछलीकी लालिमा भी इसीकी उपस्थितिके कारण है।

हरितांजन सूर्यप्रकाशकी सहायतासे पानी तथा द्वि-आक्सित (का आ$_२$) स्टार्च (Starch) से गन्नेकी चीनी तैयार करता है। यही चीनी उस कार्बनके रूपमें बदली जाती है, जो कि वनस्पति कंकालके उपादन सेलूलोस्का आधार है।

हरितांजनका स्थान जीवनके विकासमें बहुत महत्त्वपूर्ण है, यह ऊपरके कथनसे मालूम हुआ होगा।

एक दो बेक्टीरियाको छोड़ बाक़ी सभी प्राणी अपने आहार—कार्बो-हाइड्रित, चर्बी तथा दूसरे—केलिए वनस्पतिपर अवलंबित हैं। वनस्पति प्रकृतिके सीधे-सादे तथा कच्चे उपादानसे प्रोटोप्लाज़्म तैयार करता है। प्राणीके पास हरितांजन और दूसरे साधन नहीं हैं, कि वह सीधे प्रकृतिसे प्रोटोप्लाज़्म तैयार करे। वह खाते वक़्त वनस्पतिके तैयार किये प्रोटो-प्लाज़्मको चुरा रहा है। हरितांजनसे वंचित वनस्पतियोंको भी ऐसा ही करना पड़ता है।

## (३) आकार, भार

वनस्पति अपना आहार हवासे, तथा सारी शक्ति सूर्यसे लेता है;

---

[1] Carotin.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

इसीलिए उसके लिए अधिकसे अधिक हवा तथा प्रकाशका मिलना बहुत ज़रूरी है। यही वजह है, जो कि वृक्ष ऊपरकी ओर अधिक बढ़ते, तथा छतरीकी भाँति दूर तक अपने पत्तोंको फैलाते हैं। बड़े वृक्षके नीचेके पौधे प्रकाशकी कमीके कारण पीले-पीले मरियलसे होते हैं, ज़मीनमें खाद्यरसके पर्याप्त न होनेके कारण नहीं। एक जगहसे दूसरी जगह हटानेमें वनस्पतिको अधिक हवा, धूप मिलनेकी सम्भावना नहीं है। इसीलिए उन्हें चलनेकी ज़रूरत नहीं, और न इसकेलिए आवश्यक पेशियों, नसों, तथा उनके नियामक ज्ञानतन्तुओं और मस्तिष्ककी ज़रूरत है। प्राणियोंका आहार पृथिवीपर बिखरा हुआ है, इसलिए उन्हें पृथिवीके अधिक भागपर हाथ मारनेकी ज़रूरत पड़ती है। वनस्पतियोंका आहार वायुमंडल और आकाशसे आता है, इसलिए उनकी गति ऊपरकी ओर होती है। प्राणियोंकी अपेक्षा वनस्पतियोंका आहार सुलभ और प्रचुर परिमाणमें प्राप्य है, इसीलिए वनस्पति प्राणीसे जल्दी बढ़ते तथा आकारमें भी बड़े होते हैं। प्राणियोंमें सबसे बड़ी ह्वेल ३,००० मन होती है, जब कि वनस्पतियोंमें सबसे बड़े कलेफोर्नियाके वृक्ष ३०,००० मन तक पहुँचते हैं।

## ( ४ ) काम-चोर वनस्पति

वनस्पतियोंमें भी मनुष्योंकी भाँति, कुछ कामचोर[१] हैं। वे दूसरे वृक्षोंकी नसोंमें अपनी जड़ धँसा चुप-चाप पड़े रहते हैं, और 'घरका मालिक' जब खाद्यरस (प्रोटोप्लाज़्म) बनाकर तैयार करता है, तो पकी-पकाईमें शामिल हो जाते हैं। आकाशबेल जैसे कामचोर वनस्पति दूसरोंका 'ख़ून' चूसकर उन्हें धीरे-धीरे भूखा मार डालते हैं।

हवामें पर्याप्त खाद्य है, किन्तु उससे खाद्यरस तैयार करनेकेलिए वनस्पतिको सूर्य-प्रकाशकी ज़रूरत है। सूर्यके प्रकाशकी कमी-बेशीका पौधेपर क्या प्रभाव पड़ता है, इस सम्बन्धमें हालमें बहुतसी गवेषणाएं हुई

---

[१] Parasite.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

हैं। टिनकर (इंग्लैंड)ने पौधेको गमलेमें लगा उसे कम घंटों तक धूपमें रखनेका तजरबा किया। सेमके पौधेको ६ या ९ घंटे धूप दिखला घरके भीतर रखकर देखा गया, कि उसकी मामूली लम्बाई घटकर बहुत कम रह गई। ऐसा करनेसे उसकी जड़ गाजरकी तरह मोटी हो गई, और खानेपर स्वादिष्ट मालूम हुई। आहारोपयोगी पौधोंमें, इस प्रकार, एककी वृद्धि हुई।

प्राणी और वनस्पतिके आहार-संचय और पाचनमें कितना अन्तर है, यह ऊपर बतला चुके। दोनोंमें एक फ़र्क़ यह है, कि जहाँ प्राणीको दौड़-धूप करनी पड़ती है, जिससे उसकी शक्ति ख़र्च होती रहती है; वहाँ वनस्पति बहुत कंजूस है, वह आहारसे आये रसका स्टार्च[१] बना अपने शरीरमें जमा करता जाता है—मनुष्योंमें भी चर्बी जमा करनेवाले स्त्री-पुरुष मिलते हैं।

## ( ५ ) सन्तान-उत्पत्ति

सन्तान-उत्पत्तिका ढंग वनस्पतियोंमें प्राणियोंसे बिल्कुल भिन्न है। अत्यन्त निम्न श्रेणीके कुछ प्राणियोंको छोड़ बाक़ी सभी प्राणी दो जोड़ोंसे मैथुन द्वारा उत्पन्न होते हैं। मैथुन-क्रिया वनस्पतिके लिए सम्भव नहीं, क्योंकि वे न चल सकते हैं, न हिल सकते हैं।—विकासमें सबसे निचले दर्जे के प्राणियों और वनस्पतियों दोनोंमें प्रसव बिना जोड़ेके सिर्फ़ सेल्-विभाजन से उसी तरह होता है, जिस तरह कि सेलोंके बारेमें हम कह आये हैं।

प्राणियोंमें विकासके साथ जैसे प्रसव-क्रियामें अन्तर पड़ता देखा जाता है, उसी तरह वनस्पतियोंमें भी फ़र्क़ पड़ता है। (१) विकासकी पहिली सीढ़ीके वनस्पति बहुत छोटे, कोई-कोई तो अणुवीक्षणसे ही देखे जा सकते, हैं। ये जलमें रहते हैं, इसलिए इन्हें **जल-वनस्पति**[२] कहते हैं। इनमें कोई सेल्-विभाजनसे प्रसव करते हैं, दूसरे वीर्यकी युग्मताकी ओर

---

[१] Starch. [२] Hallophytes.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

अग्रसर हो रहे हैं, वे अपने वीर्यकणोंको पानीमें छोड़, संयोगवश दोनोंके मिलन द्वारा सन्तान चलाते हैं; तीसरी और ऊपरी श्रेणीके जल-वनस्पति दो प्रकारके कण उत्पन्न करते हैं, उनमेंसे एक आकारमें बड़ा किन्तु निष्क्रिय और निश्चेष्टसा होता है, जैसा कि मादा प्राणियोंका रज-अंड, दूसरा आकारमें छोटा किन्तु चंचल जैसे कि **वीर्य-कण**[1]।

(२) इनके ऊपर **जल-स्थल वनस्पति**[2] हैं। ये अधिकतर नम जगहों, चट्टानों या वृक्षोंपर उगते हैं। इनका वर्ण हरा और आकार छोटा होता है। अपने छोटे-छोटे पत्तों और डंठलमें वे **जल-वनस्पति**से विशेषता रखते हैं, किन्तु अब भी ये उन्हींकी भाँति बिना जड़के होते हैं। इनमें प्रसवकी प्रक्रिया बिल्कुल भिन्न है। ये वीर्यकण पैदा करते हैं, जिनमेंसे दो मिलकर दूसरे पौधेको पैदा करते हैं, जो पहिले रेशमके कीड़ेकी भाँति अपने जनक पौधेसे बिल्कुल दूसरी ही शकलका होता है। यह मध्यवर्त्ती पौधा जनक पौधेके ऊपर उगता और बढ़ता है। इससे जो अंकुर पैदा होता है, वह मूल जनक पौधेकी जातिकी विशेषताएँ रखता है।

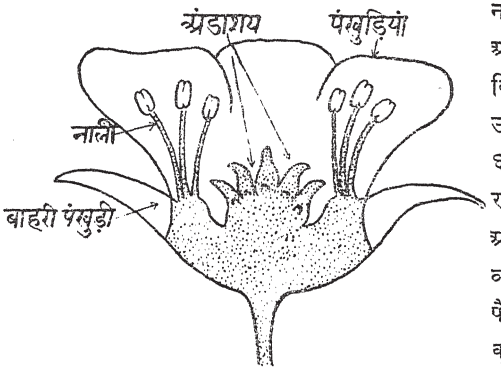
(३) तीसरी श्रेणी है **पक्ष-वनस्पतियों**[3]की। इनके पत्ते पंखसे होते हैं, इसीसे उनको यह नाम मिला है। इनमें जड़ें होती हैं, जो स्वयं जमीनमें घुसकर पानी और क्षारको खींचती हैं, और इसकेलिए उन्हें दूसरोंका मुहताज नहीं होना पड़ता। इनके लम्बे डंठलोंपर छतरीकी भाँति छाई पत्तियाँ सूर्य-प्रकाशको काफ़ी मात्रामें ले हवासे अपने लिए खाद्य-रस तैयार कर सकती हैं। जड़से पत्तियों तक जल और क्षार पहुँचानेकेलिए रस-वाहिनी नाड़ियाँ होती हैं। इनकी भी प्रसव-क्रिया कुछ-कुछ जल-स्थल वनस्पति जैसी है। ये अपनी पत्तियोंकी निचली तहमें अंकुर पैदा करते हैं, इन्हींसे वीर्यकण पैदा करनेवाले पौधे पैदा होते हैं।

(४) अन्तिम श्रेणी है, **बीज-वनस्पतियों**की। इनकी संख्या १,३५,००० तक गिनी जा चुकी है, और वनस्पति-जगत्में इन्हींकी प्रधा-

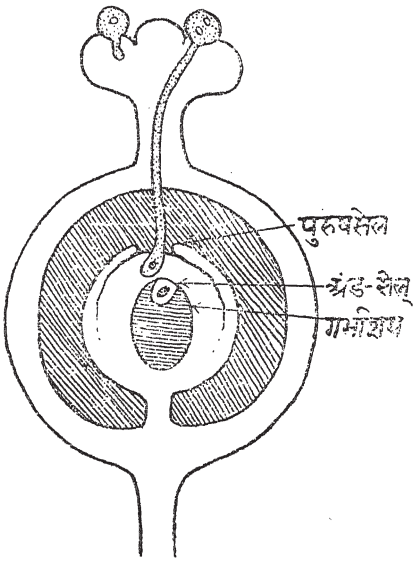
---

[1] Sperm. [2] Bryophytes. [3] Pteridophytes.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM




चित्र ६२




चित्र ६३

नता है। वृक्ष, लता आदि इनकी कई क़िस्में हैं। इनमें कुछ उभयलिंगी (चित्र ६२) होते हैं, और रज-अंड तथा वीर्य-अंड दोनोंको एक ही व्यक्ति अपने भीतर पैदा करते हैं; और कुछ खजूर, बीरीकी भाँति पृथकलिंगी- (चित्र ६३) हैं। इनमें एक वृक्ष रज-अंड पैदा करता है, और दूसरा वीर्य-अंड। हवा, चिड़ियाँ, मक्खियाँ वीर्य-अंड या केसरको उड़ा या पैर-पंखमें लपेटकर रज-अंड तक पहुँचा देती है (चित्र ६३)। कभी-कभी एक ही वृक्ष उभयलिंगी होता है—उसका एक अंग मादा होता है, और दूसरा नर (चित्र ६२)। मक्का इसी तरह-के पौधोंमें है। उसकी ऊपरी झूठी बालोंमें केसर या वीर्य होता है, और नीचे निष्क्रिय रज-अंड। दोनोंके

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

मिलनेसे भुट्टे निकलते हैं। अच्छी जातिकी मक्की भी कुछ सालोंमें खराब हो जाती है। मेरे एक नेपाली दोस्तने बड़े-बड़े दानोंवाली अमेरिकन् मक्की मँगाकर बोवाई। पड़ोसी खेतोंमें पुरानी देशी मक्कियाँ ही बोई गई थीं। कुछ ही सालोंमें अमेरिकन् मक्की भी देशी जैसी हो गई। उन्होंने पड़ोसियोंको समझाकर उनके खेतोंमें भी अमेरिकन बीज बोवाये। कुछ साल तक तो फ़सल ठीक-सी उतरती रही, पीछे फिर फ़र्क़ पड़ने लगा। अब इसके सिवा दूसरा इलाज न था, कि सारी उपत्यकामें सिर्फ़ अमेरिकन् बीज ही बोये जायें।

## ( ६ ) विचित्र स्वभाव

वनस्पतियोंमें कई विचित्र स्वभाववाली जातियाँ पाई जाती हैं। छुई-मुईसे हमलोग परिचित हैं। कैसे हाथ लगाते ही उसके पत्ते सिकुड़ जाते हैं। बरसातमें एक साग उगता है, जिसे चकवँड़ कहते हैं। गाँवके गरीबोंके लिए दो महीने तक चकवँड़ जीवनाधार होता है। चकवँड़के पत्ते दिन भर खुले, हरे भरे, हँसतेसे मालूम होते हैं, लेकिन सूर्यास्त होते ही मुर्झा जाते हैं, मालूम होता है उनकी जड़ काट दी गई। सूर्यास्तके बाद कमलके फूलोंके सिकुड़नेकी कहावत मशहूर है।

प्राणियोंमें जैसे शाकभक्षी और मांसभक्षी होते हैं, वनस्पतियोंमें भी कुछ पक्षी प्राणिभक्षी होते हैं। इस तरहके पौधोंके पास काँटेदार मोटी पत्तियाँ-सी होती हैं, जिनमें मीठा रस रहता है। कीड़े रसके लोभसे जैसे ही उसपर बैठते हैं, पत्ती सिकुड़ कर कीड़ेको दबा लेती है और फिर उसका रस पौधा वैसेही चूसता है, जैसे कोई रुधिरपायी प्राणी।

## २. प्राणी

प्राणी और वनस्पतिके प्रोटोप्लाज़्ममें अन्तर नहीं है। एक सेल्की कायावाली अवस्थामें बहुत समय तक प्राणी (प्रोटोज़ोवा), वनस्पति (प्रोटोफीटा) एक-से ही थे; किन्तु आगे चलकर दोनोंमें बहुत अन्तर पड़ा। प्राणीकी सबसे बड़ी विशेषता है, परिस्थितिके घात-प्रतिघातसे तुरन्त

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:16 PM

अपनेमें परिवर्तन लाना। प्राणी अपने आकार, अपने स्थान, अपने रंग, अपनी बनावटमें बराबर परिवर्तन कर रहा है—यह कह आये हैं।

प्राणियोंको बे-रीढ़ी, रीढ़धारी इन दो वर्गोंमें बाँटा जाता है। रीढ़-धारियोंमें सर्प, शरट (गिरगिटकी जाति) तथा चिड़ियों जैसी अंडज योनियाँ; और पशु-मनुष्य जैसे स्तनधारी हैं।

## (१) एक सेल्वाले प्राणी

जीवन जलमें पैदा हुआ, यह अब भी प्रोटोप्लाज़्मके अपने साथ कृत्रिम समुद्र रखनेसे ज़ाहिर है। आदिम प्राणी एक सेल्की काया रखता था एक सेल्वाले प्राणीको अपनी सभी क्रियाएँ उसी एक सेल्से करनी पड़ती हैं। वही एक सेल् उसका ज्ञानतन्तु, मस्तिष्कसे लेकर मुँह, नाक, मल-द्वार, हाथ-पैर सभीका काम देता है। कामका बँटवारा तब होता है, जब कई सेल् संघ बाँधकर एक जीवनभागी बनना चाहते हैं। इस प्रकार संघके प्रत्येक सेल्का कार्यक्षेत्र संकुचित हो जाता है, जिसके साथ ही उसकी कार्यशक्ति भी परिमित हो जाती है। कार्य और श्रमका इस तरहका विभाग हर एक सेल्को अपने-अपने कार्यमें निपुणता ज़रूर प्रदान करता है, किन्तु साथ ही उसकी बहुमुखी क्षमताको कम करके ही।

(क) बेक्टीरिया[1]—एक सेल्वाले प्राणियोंका दूसरा उदाहरण है बेक्टीरिया। यह बहुत ही सूक्ष्म $\frac{१}{२५०००}$ इंचका प्राणी है, और इसीलिए बिना अणुवीक्षणकी सहायताके उसे नहीं देखा जा सकता। इतना सूक्ष्म होनेपर भी यह उपेक्षणीय प्राणी नहीं है, क्योंकि बहुतसी हमारी बीमारियोंके कारण बेक्टीरिया होते हैं। लेकिन उनकी अधिकांश संख्या हमारे लिए बहुतसे उपयोगी पदार्थोंकी रचना तथा हमारे शत्रुओंका संहार भी करती है।

बेक्टीरियाकी भिन्न-भिन्न आकृतियोंसे उनकी जातियों और गुणोंका पता लगता है। कुछ छोटेसे सीधे छड़की तरहके होते हैं, कितने ही गोल-गोल होते हैं, और कितने ही लहरदार पैरोंवाले। इनके शरीरके भीतर

[1] Bacteria.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

कोई ढाँचा है, इसका पता नहीं लगता, तो भी यह जीते हैं, और उनमें गति होती है। लहरदार पैरोंवालेके पास उनके केशसे पैर हैं, जिनसे वह अपने पासके तरल पदार्थमें मछलीकी भाँति तैर सकते हैं।

बेक्टीरिया अत्यन्त तीव्रगतिसे सन्तानवृद्धि करते हैं। यदि एक अकेले बेक्टीरियाकी सभी सन्तानें बच रहें, तो एक दिनके अन्तमें उसका परिवार २५ नील १४ खर्ब ७६ अर्ब ५८ करोड़ ७३ लाख ५३ हज़ार ८५६ व्यक्तियों-का हो जावेगा।

कोई-कोई बेक्टीरिया झुंडकी शकलमें बढ़ते हैं, और यह शकल पच्चीकारीकी भाँति खास क्रम रखती है। उनकी पहिचान इन शकलोंसे होती है। कभी-कभी शकलोंमें इतनी समानता होती है, कि उनकी पहिचान उनके गुणों—बीमारी फैलानेवाले हानिकारक या खाद्य तैयार करनेवाले उपकारक कार्यों—से होती है।

बेक्टीरियाके प्रसवका ढंग बिल्कुल सीधा-सादा है। वह एक खास परिमाण तक बढ़ते चले जाते हैं, फिर दो भागोंमें विभक्त हो जाते हैं, और एककी जगह दो बेक्टीरिया आ मौजूद होते हैं। वहाँ न नर-मादाका भेद है न काम। इससे यह भी पता लगता है, कि लिंगभेद प्रसवकेलिए अत्यावश्यक वस्तु नहीं; लिंगभेदने विकासकी अगली सीढ़ियोंमें कितने ही सुभीते ज़रूर पैदा किये हैं।

प्रसवकी भाँति जीनेके ढंगमें भी बेक्टीरिया विशेषता रखते हैं। जब परिस्थिति जीवनके प्रतिकूल होती है, तो वे अस्थायी तौरसे अपने स्वभावको बदल देते हैं और कठोर तथा निश्चल हो पड़ते हैं। इस अवस्थामें वे अंकुर[1] कहे जाते हैं। बेक्टीरियाके अंकुर प्रतिकूल परिस्थितिको बहुत अधिक बर्दाश्त कर सकते हैं। १२०° सेंटीग्रेडके ताप (पानी १००° सें० में खौल उठता है) तथा एक वर्ग इंचपर १५ सेरके दबाव होनेपर भी वे १५ मिनट तक जीवन क़ायम रख सकते हैं। साधारण उबलते पानीमें वे घंटों

---

[1] Spores.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

ज़िन्दा रह सकते हैं। इसीलिए उनसे मुक्त करनेके वास्ते चीर-फाड़के हथियारोंको डाक्टर लोग स्प्रिटमें जलाते या बहुत ही उत्तप्त भापमें तपाते हैं।

सर्दीके सहनेमें बेक्टीरिया और भी बहादुर है। –१९०° (०° हिम-विन्दु है, उससे भी १९० डिग्री नीचे)में उन्हें जीवित रहते देखा गया है, और यदि दूसरी बाधाएँ न हों, तो इस सर्दीमें वह वर्षों अंकुरके रूपमें जीवित रह सकते हैं। एक दिनमें बेक्टीरियाकी ५० पीढ़ियाँ पैदा होती हैं, और एक सालमें २०,०००। बेक्टीरिया जिस तरह प्रतिकूल परिस्थितिमें अंकुरकी तरह निश्चल रहता है, यदि मनुष्य भी वैसा कर सकता, तो उसकी आयु १० लाख वर्ष तक पहुँच जाती। बेक्टीरिया इस सुप्त या अंकुर-अवस्थामें हवा, भोजन, ओले और बर्फ़की चट्टानोंमें भी बने रह सकते हैं। फिर जैसे ही उन्हें अनुकूल परिस्थिति मिलती है, वे जाग उठते हैं। डिप्थीरिया[1] वाले बेक्टीरियाको जहाँ छिलासा गला मिला, कि बैठकर उन्होंने अपना काम शुरू किया। गन्दा पानी पाते ही हैज़ावाले बेक्टीरिया वहाँ जम कर बढ़ने लगते हैं। अनुकूल गर्म ख़ून मिलते ही मलेरिया और प्लेगके बेक्टीरिया अड्डा जमा बैठते हैं। श्वास लेनेमें उनकी अपनी-अपनी विशेषता है। आक्सीजन्की जगह वे अमोनिया, हवाके शुद्ध नाइट्रोजन और गन्धक मिले हाइड्रोजनका 'साँस' लेते हैं। इस विशेषताके कारण वे कई कठिन कार्य करनेमें समर्थ होते हैं—वे गले गुड़ या अंगूरके रसको सिरकाके रूपमें; दूधको दही, पनीर और मक्खनके रूपमें परिणत कर सकते हैं। वे हवासे नाइट्रोजनको खींचकर खेतोंको उर्वर बनाते हैं, और मनुष्य तथा पशुओंको विषदग्ध भी करते हैं।

बीमारी पैदा करनेवाले बेक्टीरियोंके कार्यका एक दूसरा उपकारक पहलू भी है। डिप्थीरियावाले बेक्टीरिया छड़की आकृतिके होते हैं, और वे मनुष्यके गलेमें फूलते-फलते हैं। ये अपनी जीवन और प्रसव-क्रियाको जारी रखते आस-पासके तरल पदार्थमें एक द्रव्य छोड़ते हैं,

[1] Diptheria.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

जो ख़ूनकी धारामें मिल जाता है। यह द्रव्य विषैला है, और इसका हमला हृदयपर होता है। किन्तु यदि रोगी बच गया, तो उसके ख़ूनपर इसका स्थायी प्रभाव रह जाता है, जिससे दूसरी बार डिप्थीरियाके कीटाणुओंका हमला उसपर कारगर नहीं हो सकता। यही नहीं, यदि उसके ख़ूनसे कुछ बूँदें लेकर डिप्थीरियाके कीटाणु मिला दूसरे आदमीको इंजेक्शन दिया जाये, तो वह भी डिप्थीरियाका लक्ष्य नहीं बन सकेगा। यह ज़हर कीटाणुसे अलग भी रह सकता है, क्योंकि कीटाणुओंको छान लेनेपर उस रसका यदि इंजेक्शन दिया जावे, तो भी वही असर होता है।

क्षय-रोगके बेक्टीरिया प्रायः सबके ही शरीरमें होते हैं, किन्तु वह उसी शरीरमें 'फूल-फल' सकते हैं, जहाँ उनकेलिए अनुकूलता है। अनुकूलता कैसे होती है, इसका कारण अभी बिल्कुल ठीक नहीं मालूम हो सका है; किन्तु प्रायः ये कीटाणु ऐसे ही शरीरपर प्रहार करनेमें समर्थ होते हैं, जो कमज़ोर हो, जिसको पुष्टिदायक आहार नहीं मिल रहा हो, शारीरिक श्रमका अभाव हो, निमोनिया या दूसरी सख़्त बीमारीका अभी-अभी जिसपर प्रहार हो चुका हो, और जिसके कारण शरीर उनका मुक़ाबिला करनेमें असमर्थ हो। ये कीटाणु बहुत ही कठोरजीवी हैं, इसलिए इनको मारना आसान नहीं है।

सैकड़ों पीढ़ियोंके बीतनेपर प्राणियोंमें शारीरिक परिवर्तन होता है। वनमानुष जैसे प्राणीसे मनुष्यका विकास इसका उदाहरण है। फिर सवाल होता है—, क्या बेक्टीरियाकी लाख पीढ़ियोंके बीत जानेपर जाति-परिवर्तन (आनुवंशिकताका परिवर्तन) नहीं होता? इसका उत्तर निश्चयपूर्वक तो नहीं दिया जा सकता, क्योंकि अभी हमारा अनुसन्धान थोड़े दिनोंका है, तो भी कुछ प्रमाण ऐसे मिले हैं, जिनसे बेक्टीरियाकी नई जाति पैदा होना सिद्ध होता है। यूरोपमें आजकल निद्राज्वर, भारतमें बेरी-बेरी जैसी ख़तरनाक और छूतवाली बीमारियाँ बहुत फैल रही हैं; लेकिन कुछ ही वर्षों पहिले इनका पता नहीं था। जान पड़ता है, बीसवीं सदीके आरम्भके बादसे ही बेक्टीरियाकी एक नई जातिका विकास हुआ है।

आतशक (उपदंश) पहिले एक परेशान करनेवाली बीमारी थी, किन्तु

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

पन्द्रहवीं सदीसे वह ख़तरनाक और छूतवाली बीमारी हो गई; जिससे सिद्ध होता है, कि पुराने कीटाणुओंसे परिवर्तित हो एक नई जाति पैदा हुई।

बेक्टीरिया अपने दोषोंकेलिए बहुत बदनाम है, किन्तु हमें ख्याल रखना चाहिए कि उनमें गुण भी बहुत और दोषसे अधिक हैं। मनुष्यके स्वास्थ्य और पुष्टिकेलिए उनके उपकार अनगिनत और हज़ारों तरहके हैं। कुछ बेक्टीरिया सूर्यकी रोशनीसे ज़रा भी सहायता लिए बिना बिल्कुल अँधेरी जगहमें रासायनिक खाद्योंपर जीवन बसर कर सकते हैं। इससे जान पड़ता है, कि बेक्टीरिया जड़से जीवन पैदा कर सकते हैं, और यह भी कि जड़तत्त्वसे जो जीवन पहिले उत्पन्न हुआ, वह बेक्टीरिया ही जैसा था। विरस[1]के बाद बेक्टीरिया ही है, जिन्हें हम जीव और अजीवके मध्यवर्त्ती सत्त्व कह सकते हैं।

एक जातिके बेक्टीरिया ईंटें खा सकते हैं, और वे जीर्ण होते पत्थरोंमें भी पाये जाते हैं। इसी तरहके बेक्टीरियोंने पृथिवीके आरम्भिक युगमें आग्नेय पत्थरों और लावा आदिसे मिट्टी तैयार की होगी। नंगी चट्टानों और पर्वत-शिखरोंपर भी इनके कामोंका पता लगा है।

मटर, सन जैसे पौधोंके बोनेसे खेतकी उर्वरा शक्ति बढ़ती है, यह बात सभी किसान जानते हैं। यह भी मालूम है, कि यदि इनकी फ़सलको बिना काटे जोतकर खेतमें दबा दिया जाये, तो वह अच्छे खादका काम देती है। १८८० ई०के आसपास इस विषयकी बहुतसी वैज्ञानिक गवेषणाएँ की गईं। खेतकी मिट्टीकी परीक्षा करके १५ साल तक इस तरहकी फ़सलें बोई गईं, और तब मिट्टीका विश्लेषण किया गया—खेतमें उससे तिगुना नाइट्रोजन मिला, जितना कि वह पन्द्रह साल पहिले था। इससे सिद्ध हुआ, कि ये वनस्पति कोई तरकीब जानते हैं, जिससे वह हवामें मौजूद नाइट्रोजनको खींचकर मिट्टीमें पहुँचा देते हैं। इस खोजके समय इन पौधोंकी जड़ोंमें पाई जानेवाली गाँठों[2]का भी अच्छी तरह अध्ययन

---

[1] Virus. [2] Nodules.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

किया गया। जिससे जान पड़ा, कि इन गाँठोंमें बेक्टीरिया हवासे नाइट्रोजनको खींचकर जमा कर रहे हैं। जिस वक़्त ये गाँठें जोतकर खेतमें मिला दी जाती हैं, तो नाइट्रोजन मिट्टीमें मिल जाता है। गोबर और पेशाबका नाइट्रोजन ही भारतीय गाँवोंमें शोरा मिट्टीकी शकलमें दिखाई पड़ता है। जिस वक़्त खनिज शोरा नहीं मिला था, उस वक़्त गाँवोंकी इस मिट्टीसे निकलनेवाले शोरेकी बहुत माँग थी। अठारहवीं सदीमें ईस्ट-इंडिया कम्पनीके भारतीय व्यापारमें शोरेका ख़ास स्थान था, और बिहारमें, ख़ासकर नीलसे पहिले, शोरेकी कोठियाँ खूब चल रही थीं। गाँवके पास फ़सल अच्छी होती है, यह हमारे यहाँ तो मालूम था, किन्तु यूरोपमें शोरेका इस्तेमाल सिर्फ़ बारूद बनानेमें होता था। पीछे साइंसदा ने शोरेका उपयोग खादके तौरपर सिद्ध किया।

बेक्टीरियाका एक और भी महत्त्वपूर्ण काम है। हर साल नई फ़सलें पैदा हो गलकर ज़मीनमें मिल जाती हैं। पशु और वृक्ष भी जीर्ण-शीर्ण हो उसीपर पड़ते रहते हैं, तो भी ज़मीनपर इन मृतकोंसे निकली मिट्टीकी तह उतनी मोटी नहीं जम पाती। इसका कारण बेक्टीरिया हैं। वृक्षके सबसे कठोर भाग सेलूलोस्को बेक्टीरिया कुतरकर उनके उपादान-तत्त्वमें बदल देते हैं, इसीसे दलदलकी हवासे मेथेन् और गन्धकमिश्रित हाइड्रोजन निकलता है। इस तरह बेक्टीरिया इन मुर्दोंके कठोरतम भागके बहुतसे हिस्सेको भी हवामें उड़ा देते हैं, और इसीसे धरतीपर उतनी मोटी तह नहीं जमने पाती।

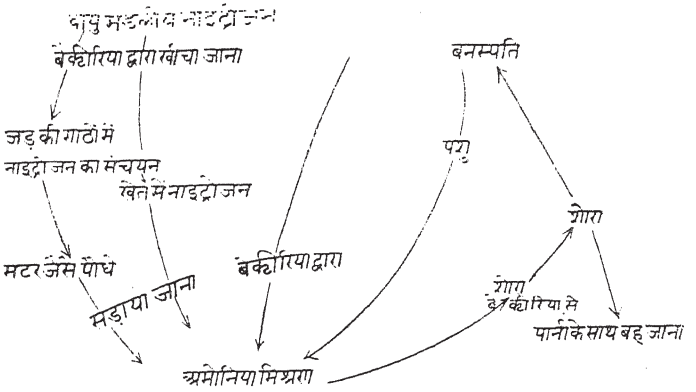
बेक्टीरियाकी कितनी ही करतूतें हैं, जिन्हें अनजान आदमी देवताओं और महात्माओंकी करामात समझने लगते हैं। पुवालका ढेर भीतर हाथ डालनेसे बहुत गरम मालूम होता है, यह गर्मी पुवाल खानेवाले बेक्टीरियोंने आक्सीजनको अलग करके पैदा की है। बाज़ वक़्त यह पुवालको खाकर उसे रेशा-रेशा करके छोड़ देते हैं, साथ ही उसमें आक्सीजन काफ़ी मात्रामें साफ़ करके तैयार कर देते हैं। यह पतला चूर्ण जैसा पुवाल और आक्सीजन बारूदकी ढेरसे हैं, ज़रासी उनकी मात्रा सीमाको पार हुई, कि ढेरमें आग लगी। फिर लोग हल्ला करते हैं, 'ब्रह्म'ने आग लगा दी, 'जिन' नाराज़ हो

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

गया। कपासकी गाँठोंमें भी बेक्टीरियाके कारण आग लगती देखी गई है। तजर्बेसे देखा गया है, कि इन ढेरोंको बेक्टीरियासे मुक्त करनेपर ऐसा नहीं होता, और बेक्टीरियाको डालकर उन्हें काम करनेका मौक़ा दिया जाये, तो आग लग जाती है।

ईंट और पत्थर खाना, पुवालमें आग लगाना, भयंकर बीमारियोंसे मनुष्यों और पशुओंको तबाह करना, घास और काठको हज़म करना—बेक्टीरियाके कितने ही करिश्मे हैं!

मछलियोंमेंसे कुछ अँधेरेमें चमकती हैं, ठंडे कमरेमें रखा दो उनका मांस भी चमकता है, इसका कारण भी बेक्टीरिया है। बहुतसी सुगन्धियों और स्वादको तैयार करनेमें बेक्टीरियाका हाथ है। एक तरह दुनिया के दूसरे प्राणी और वनस्पति बेक्टीरियाके मुहताज हैं, किन्तु बेक्टीरिया उनका क्या, कितनी ही बार सूर्य प्रकाश तकका मुहताज नहीं है।

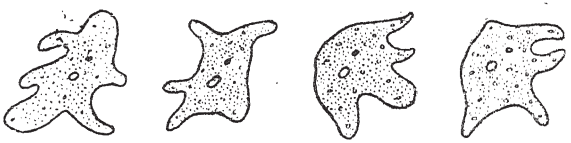



चित्र ६४

चित्र ६४से मालूम होगा कि किस तरह बेक्टीरिया वायु-मंडलसे नाइट्रोजनको खींचकर ज़मीनमें डालता है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

(ख) अमोय्बा[1]—एक सेल्वाला एक छोटासा जन्तु अमोय्बा है। इसका शरीर जोंक या केंचुएकी भाँति बिना हड्डीका होता है, साथ ही वह हलवेकी तरह नरम तथा आसानीसे आकार-परिवर्तन कर सकता है। इसके शरीरमें एक काला दाग़ तथा एक स्पष्ट गोल स्थान होता है (चित्र ६५)। पहिला



चित्र ६५

काला दाग़ नाभिकण है, दूसरेको रिक्तगुटिका[2] या ख़ाली गोली कहते हैं। रिक्त-गुटिका बढ़ते-बढ़ते थोड़ी देरमें फट पड़ती है, और कोई चीज़ अमोय्बाके शरीरसे बाहर फेंक दी जाती है। उसके बाद दूसरी रिक्त-गुटिका पैदा होती है, और उसी तरह बढ़कर फट जाती है। अमोय्बाका शरीर ऐसा है, कि पानी उसके भीतर जा सकता है, किन्तु शरीरके क्षारके साथ मिलनेपर निकल नहीं सकता। इसीलिए रिक्त-गुटिका फटती है। यदि रिक्त-गुटिका नहीं फटती, तो थोड़ी देरमें उसका सारा शरीर फट जाता। यदि उसके शरीरके अनुकूल रसकी बूँदें पानीमें डाल दी जायें, तो अमोय्बा अपने शरीरको उधर फैलायेगा (चित्र ६५) जहाँ कि रस सबसे अधिक है। यदि रस प्रतिकूल है, तो अमोय्बा अपने शरीरको उधरसे सिकोड़ लेगा।

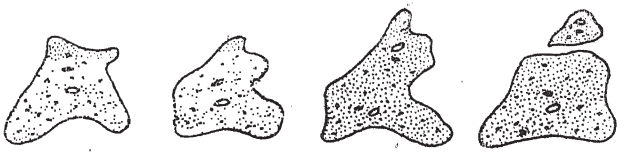
अमोय्बाके प्रसवका तरीक़ा और भी विचित्र है। धीरे-धीरे अमोय्बाका काला दाग़—नाभिकण—लम्बा होने लगता है। फिर उसका शरीर डमरू जैसा हो जाता है, और उसकी काया नाभिकणके दोनों सिरोंपर आधी-आधी हो जाती है। बीचका भाग पतला होने लगता है, और अन्तमें

---

[1] Amoeba. [2] Vacuole.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

एक पतला सूत्र मात्र लगा रहता है, जिसके टूटनेके साथ एक जैसे दो अमोय्बा आ मौजूद होते हैं—(चित्र ६६)।



चित्र ६६

अमोय्बा ज़्यादासे ज़्यादा $\frac{१}{८}$ इंचका होता है। यदि उसका शरीर इससे बड़ा होता, तो शायद उसकी जीवन-क्रिया आसान न होती।

### (२) अनेक सेल्वाले प्राणी

एक-सेल्वाले प्राणियोंमेंसे बेक्टीरिया और अमोय्बाका वर्णन ऊपर हो चुका, उससे अन्य एक-सेल्वाले प्राणियोंकी भी विशेषताओंका कुछ अन्दाज़ा लग सकता है। एक सेल्वाले प्राणियोंका शारीरिक ढाँचा बहुत सीधा सादा है। प्रकृतिके मूल तत्त्वोंसे वे दूसरे प्राणियों और वनस्पतियोंकेलिए खाद्य तैयार करते हैं—इत्यादि बातोंको दुहरानेकी ज़रूरत नहीं। जिनकी काया अनेक सेल्की है, उन प्राणियोंके जीवन ज़्यादा पेचीदा होते हैं। वहाँ हर सेल्केलिए अलग-अलग ज़िम्मेवारी होती है, और उसीके अनुसार स्वच्छन्दता भी सीमित हो जाती है। अनेक सेल्वाले प्राणियोंमें सबसे पेचीदा शरीर मनुष्यका है, विकासकी सर्वोच्च सीढ़ीपर पहुँचे हुए उसके शरीरका वैसा होना ज़रूरी ही है, लेकिन, मनुष्यके शरीरका आरम्भ भी अलग-अलगसे आये दो सेलोंके योगसे ही होता है।

## § ४. मानव शरीर

मानव-शरीर सिर्फ़ यंत्र ही नहीं है, वह उससे बहुत फ़र्क़ रखता है; तो भी कुछ समानताएँ हैं, जिनकी वजहसे यांत्रिक युगके मध्यात्हीमें नहीं, उससे बहुत पहिलेहीसे शरीरकेलिए यंत्र शब्दका प्रयोग चल पड़ा। आधुनिक यंत्रोंमें इंजनको हम चलते देखते हैं, शरीर भी इससे समानता



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

रखता है। इंजनको अपनी क्रिया जारी रखनेकेलिए ईंधन-पानीकी ज़रूरत पड़ती है, शरीरको भी अन्न-पानीकी ज़रूरत पड़ती है। इंजन अपने भीतरकी अनुपयुक्त राँख, धूएँ आदिको बाहर निकाल देता है; शरीरके लिए भी मल-मूत्र आदिका त्याग ज़रूरी है। इंजनसे भिन्नताकी बातें—वृद्धि, टूटे-फूटेकी मरम्मत, सन्तान-उत्पत्ति, सेल्से बना ढाँचा आदि—पहिले बतलाई जा चुकी हैं।

## १. शरीर

शरीर-निर्माण करनेवाले तत्त्व हैं आक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, कार्बन, फास्फोरस् और कुछ दूसरे क्षार। एक प्रौढ़ औसत दर्जेके मानव-शरीरमें ४५ सेर (९ गेलन) पानी होता है; आक्सीजन इतना है कि उससे ८०९ गेलन (४०४५ सेर) का पीपा भरा जा सकता है; इतना कार्बन है, कि उससे आठ हज़ार पेंसिलें तैयार हो सकती हैं; इतना फास्फोरस है, कि उससे आठ हज़ार दियासलाईकी डिबियाँ बन सकती हैं; इतना हाइड्रोजन है कि उसे ग़ुब्बारेमें भरकर वह शरीर हिमालयके किसी शिखर-पर पहुँच सकता है। इतना लोहा है, कि उससे पाँच काँटिया बन सकती हैं, इतना नमक है, कि उससे छै साधारण डिब्बे ($\frac{१}{२}$ सेरवाले) भरे जा सकते हैं और दो-ढाई सेर नाइट्रोजन।

मिश्रित तत्त्वोंको लेनेपर शरीरमें मुख्य तीन चीज़ें हैं—कार्बोहाइड्रित, चर्बी और प्रोटीन। चीनी, स्टार्च[१], और रेशा, सेलूलोस् आदि कार्बो-हाइड्रित पदार्थमें आते हैं। कार्बोहाइड्रित कार्बन, हाइड्रोजन और आक्सी-जनके योग (मिश्रण) को कहते हैं। चर्बी भी इन्हीं परमाणुओंसे बनी है, चाहे वह पशुकी चर्बी हो या वनस्पतिकी चर्बी (तेल)। अंडेकी ज़र्दीमें भी एक चर्बी है, जिसे **लेसिथिन्**[२] कहते हैं, इसमें उपरोक्त तीनों तत्त्वोंके अतिरिक्त फास्फोरस और नाइट्रोजन भी शामिल हैं। प्रोटीनमें कार्बन, आक्सीजनके अतिरिक्त हाइड्रोजन और नाइट्रोजन भी मिले हैं। इन

[१] Starch. [२] Lecithin.

तत्त्वोंके अतिरिक्त उक्त तीनोंमेंसे अधिकतरमें गन्धक और कुछमें फास्फोरस भी मिला रहता है। लाल प्रोटीन्वाले रक्त-कण[1] जिसके कारण हमारे खूनका रंग लाल है—में लोहा भी मौजूद है। सेलूलोस् वनस्पतियोंके सेलोंमें ही पाया जाता है।

साधारण प्राकृतिक चीनी—ग्लुकोस्—का परमाणु-भार १८० है। वह खानेके नमकसे तिगुनी भारी है, और सेलूलोसके भारके सामने बहुत हलकी है। साधारण चर्बीका भारीपन १००५ परमाणु-भार[2] है।

ठोस चीज़ोंकी अपेक्षा पानीका भाग शरीरमें अधिक है। सारे शरीरका $\frac{2}{3}$ से $\frac{3}{4}$ तकका भाग सिर्फ़ पानी है। मध्यम दर्जेके स्वस्थ शरीरमें ९० छटाँक ($11\frac{1}{2}$ गैलन) खून होता है।

## २. आहार

प्रत्येक प्राणधारी भीतर और बाहर दोनों ओरके घात-प्रतिघातों और परिवर्तनोंपर क़ाबू रखना चाहता है, कहीं भी क्षति होनेपर उसकी पूर्त्ति करना चाहता है। यही चेष्टा प्राणधारियोंकी सभी आवश्यकताओं, सभी भूखों, सभी आकांक्षाओंका मूल है। इसी चेष्टामें ख़र्च हुए पदार्थोंको पूरा करनेकेलिए उसे आहार ग्रहण करना पड़ता है। आइए हम मनुष्यके इस आय-व्ययके लेखेकी जाँच-पड़ताल करें।

पौने दो मन (१४० पौंड) भारी साधारण स्वस्थ आदमी एक दिनमें जितना आहार ग्रहण करता है, उसका हिसाब हैल्डेन् और हक्सलेकी खोजोंके अनुसार निम्न प्रकार है[3]—

| | |
|---|---|
| भोजन | १·१ सेर जिसमें ६०% पानी |
| पानी | १·५ सेर |
| आक्सीजन | ५०० लितर या (११ छटाँक) |

अर्थात् सब मिलाकर ३ सेर ६ छटाँक। और व्यय है—

---

[1] Haemoglobin. [2] Atomic weight. [3] हिसाब किलोग्राममें है, जो २·२०५ पौंड या एक सेरसे कुछ अधिक होता है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

| | |
|---|---|
| पेशाब | जल १·१ सेर |
| | ठोस पदार्थ ७० ग्राम ($\frac{३}{१०}$ किलो०) |
| पसीना | पानी १·१ सेर |
| द्वि-आक्सित कार्बन | |
| (श्वाससे) | ०·८२ सेर (१३ छटाँक) |
| | ३·२९ सेर |

व्यय करके श्रीरोकड़ बाक़ी सिर्फ़ डेढ़ छटाँकसे ज़रासा अधिक (·१ किलोग्राम) रहा, तोलने पर वह आदमी इतना ही बढ़ा पाया गया। कार्बन द्वि-आक्सितका जो परिमाण ऊपर दिया गया है, किसी बर्तनमें रखकर जलानेपर वह उतना ही आता है। जलका काफ़ी व्यय शरीरके तापमानको ९७° डिग्री (फार्न०)के आसपास रखनेमें होता है, विशेषकर गर्मियोंमें इस छिड़कावकी बड़ी ज़रूरत होती है।

हैल्डेन्ने पौने दो मनके आदमीकी शक्तिके व्ययका परीक्षण किया। जितना आहार उस मनुष्यको दिया गया, उसे बाहर जलानेपर वह २४०० किलो-किलोरी[1] पाया गया। उतने ही समयमें २१९० किलो-कि० ताप (गर्मी) खर्च हुआ। जो फ़र्क़ पड़ा, उसके लिए मल-मूत्र-पसीनेकी जाँच करनेपर उसमें १५० किलोकिलोरी शक्ति मिली, इस प्रकार ६० किलो-कि० शक्ति भीतर बच रही, जिसे शरीरकेलिए लाभ समझना चाहिए।

इस विषयमें शरीरकी मशीनसे बहुत समानता है। डिनामो, पन-चक्की, वाष्प-इंजन, मोटरकारको मशीन (यंत्र) कहते हैं, क्योंकि वह खास साइंसीय नियमोंके अनुसार शक्तिका उत्पादन करते हैं। हम मनुष्य या मेंढकको सजीव मशीन कहते हैं, क्योंकि वह भौतिक पदार्थोंके रूपमें बन्द शक्तिको एक रूपसे दूसरे रूपमें उन्हीं साइंसीय नियमोंके अनुसार बदलते हैं।

प्राणीके शरीरकेलिए आवश्यक ईंधन(शक्ति-उत्पादक) आहारके कार्बन-योगोंसे मिलता है। यह कार्बन-योग (मिश्रित कार्बन) या तो

---

[1] ताप या शक्ति नापनेका परिमाण।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

हरे पौधोंसे सीधे लिये जाते हैं, या यदि प्राणी मांसाहारी है, तो घासाहारी प्राणियोंके मांस, स्नायु आदिके रेशोंसे। हम बतला चुके हैं, कि वनस्पति हवामें मौजूद कार्बन द्वि-आक्सित[1], जड़ द्वारा खींचे पानी और क्षारसे इन कार्बन-योगोंका निर्माण करते हैं। कार्बन-योगमें साँससे खींचे आक्सीजनको फेफड़ेकी भाथी मिलाती है, जिससे शक्ति पैदा होती है। सभी कार्बन-योगोंको पौधे ही मूलतः सूर्य-प्रकाशकी सहायतासे बनाते हैं। मनुष्य उसे चाहे सीधे पौधोंसे लेता है, या उसे चुरानेवाले दूसरे घासाहारी पशुओंके माँससे। अन्ततः प्राणियोंकी क्रियाओंके लिए अपेक्षित सारी शक्तिका स्रोत सूर्यका प्रकाश ही है।

मनुष्यके खाद्यके प्रधान तीन पदार्थोंका प्रतिशत तत्त्व-संमिश्रण निम्न प्रकार है—

| | कार्बन | हाइड्रोजन | आक्सीजन | नाइट्रोजन | गंधक |
|---|---|---|---|---|---|
| चर्बी | ७७ | ११·५ | ११·५ | — | — |
| कार्बोहाइड्रित | ४४ | ६ | ५० | — | — |
| प्रोटीन् | ५२ | ७ | २४ | १६ | १ |

मांससे पिघलाई चर्बी सौ प्रतिशत चर्बी है, और ऊखकी चीनी सौ प्रतिशत चीनी। अंडेकी सूखी सफ़ेदी शुद्ध प्रोटीन् है। ताज़े अंडेकी सफ़ेदीका अधिक भाग पानी है। सभी सजीव भौतिक पदार्थ (जीवित शरीर)—चाहे गाँधी हों या गाय—अपने भीतर कमसे कम ६० सैकड़ा पानी रखते हैं। कुछ प्रधान खाद्य पदार्थोंमें भिन्न-भिन्न पदार्थ इस प्रकार हैं—

| | जल % | प्रोटीन् % | कार्बोहाइड्रित % | चर्बी % | शक्ति कलोरी (प्रति ८ छटाँक) |
|---|---|---|---|---|---|
| हलका गोमांस | ६९ | २१·९ | — | ७·३ | ७१५ |
| चूज़ेकी छाती | ७४ | २४·६ | — | ०·२ | ४६६ |
| हलका शूकर मांस | ५६ | २१·५ | — | ५·९ | ६४९ |
| अंडा | ७४ | १२·३ | — | ११·३ | ७३४ |
| हेरिङ मछली | ६८ | १८·६ | — | १०·९ | ८०६ |

[1] Carbon-dioxide.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

| | जल % | प्रोटीन् % | कार्बोहाइड्रित % | चर्बी % | शक्ति क्लोरी (प्रति ८ छटाँक) |
|---|---|---|---|---|---|
| साल्मोन् मछली | ६४ | १८·६ | — | १५·८ | १०१२ |
| घी | १४ | — | — | ८४·३ | ३५५६ |
| मक्खन | १४ | — | — | ८१·६ | ३४४२ |
| ब्राज़ीली बादाम | २·६ | १३·२ | ८·१ | ७०·४ | ३३६६ |
| चोकोलेट | १·० | ४·८ | ५६·६ | ३१·१ | २५१५ |
| अच्छा पनीर | ३४ | २५·२ | — | २३·४ | १६३६ |
| दूध | ८८ | ३·३ | ४·८ | ३·६ | ३०३ |
| मधु | १८ | ०·४ | ७१·४ | — | १२६० |
| बड़ी सेम | ६६ | ६·४ | २२·८ | ०·४ | ६१६ |
| पावरोटी (भूरी) | ४४ | ७·५ | ४५·८ | ०·१ | ६६६ |
| आलू (उबला) | ८१ | १·६ | १६·० | — | ३३४ |
| सेब | ८४ | ०·३ | १२·५ | ०·२ | २४६ |
| खूबानी | २४ | ०·२ | ७०.० | — | १३०६ |
| गोभी (बंद) | ६३ | १·४ | ४·५ | ०·१ | ११४ |

इस सूचीके देखनेसे मालूम होगा, कि सबसे अधिक शक्ति चर्बी, मक्खन तथा दूसरे तेलवाले पदार्थोंमें है। किन्तु उनका हज़म करना आसान नहीं है। चर्बी, घी या तो मलके साथ निकल जाते हैं, अथवा शरीरमें चर्बीकी तह बनकर जम जाते हैं। जमी चर्बीको पिघलाकर शक्तिके रूपमें परिणत करना व्यायाम और शारीरिक श्रमसे ही हो सकता है, जो कि अधिकांश चर्बीवालोंको अपने बसकी बात नहीं जान पड़ेगी। दुबले आदमीको चर्बी मुफ़ीद हो सकती, यदि ज़्यादा मिश्रित रूपमें हो। मोटे आदमियोंकेलिए चर्बी, मक्खन आदि ज़हर है, उन्हें प्रोटीन् और कार्बोहाइड्रित पदार्थों का आहार ज़्यादा लाभदायक होगा। कार्बोहाइड्रित और चर्बी (घी) का इस्तेमाल शरीरमें अधिकतर ईंधनके तौरपर होता है। मांस और नाड़ीतन्तुओंकी मरम्मतकेलिए प्रोटीनकी ज़रूरत पड़ती है, और यह ज़रूरत बराबर बनी रहती है, क्योंकि शरीरकी हर एक गतिमें उनपर ज़ोर पड़ता है। कम उमरमें, जब कि बच्चा बढ़ता रहता है, प्रोटीन्

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

की ज़्यादा ज़रूरत होती है, क्योंकि उस वक़्त मरम्मतकेलिए ही नहीं तन्तुओंके परिमाणको बढ़ानेकेलिए भी प्रोटीनकी ज़रूरत पड़ती है। इसकेलिए अंडेकी सफ़ेदी बहुत लाभदायक खाद्य है।

थोड़े सालों पहिले तक आहारके बारेमें यही मुख्य बातें थीं, लेकिन अब और भी नई बातें मालूम हुई हैं। सभी **प्रोटीन्**[1] समान रूपसे तन्तुओंकी मरम्मत या बढ़ानेमें सहायक नहीं। आहारमें अत्यावश्यक विटामिनोंका पता हालहीमें लगा। विटामिन्के बिना शरीरकी वृद्धि ही नहीं रुकती, बल्कि जीवनका अस्तित्व क़ायम रखना मुश्किल होता है। कुछ बीमारियाँ विटामिन्की कमीसे होती हैं। पूर्णतया छिलका निकाले हुए सफ़ेद चावलमें एक विटामिन्की कमी होती है, और ऐसा चावल जिनका प्रधान खाद्य है, उन्हें वह विटामिन नहीं मिलता। जावाके एक डच डाक्टरने बेरी-बेरीका कारण चिकने चावलका खाना सिद्ध किया। उसने देखा कि बेरी-बेरी ऐसे आहारवाले आदमीको ही नहीं होती, बल्कि उसी चावलपर पले मुर्गियोंको भी होती है। जिस विटामिन्की वहाँ कमी है, यदि उसे दूसरे खाद्य द्वारा या प्रयोगशालामें निर्मित विटामिन् द्वारा पूरा कर दिया जाये, तो बहुत ही थोड़े समयमें स्वास्थ्य कुछसे कुछ हो जाता है।

कार्बो-हाइड्रित[2] और चर्बीको ठीक परिमाण और शुद्ध रूपमें चूहोंको देकर भी देखा गया, कि उनकी वृद्धि ही नहीं रुक गई, बल्कि वज़न घटते-घटते हफ़्तेके भीतर ही वह मर गये। बहुत थोड़ीसी मात्रा दूधकी शामिल कर देनेपर देखा गया, कि जल्दी ही फिर वह पूर्ववत् स्वस्थ हो गये। पहिलेके आहारमें जिस वस्तुकी कमी थी, और जो दूधसे पूरी की गई, उसका नाम है विटामिन् **ए**। इस तरहके और भी विटामिनोंका पता लगा है, और उनमें से कुछ रसायनशालाओंमें बनने भी लगे हैं। शरीरको स्वस्थ और कार्यक्षम रखनेकेलिए आयु और क़दके अनुसार वजनको एक खास परिमाणके आसपास रहना चाहिए, जिसे कि हम निचले नकशोंसे जान सकते हैं—

---

[1] Protein. [2] Carbo-hydrate.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

## (१) आयु और लम्बाईके अनुसार स्वस्थ शरीरका वज़न[१]

### (क) पुरुष

शरीरकी लम्बाई (फ़ीट, इंच) और वज़न (पौंड=आधसेर)

| आयु (वर्ष) | ५′ | ५′ ०″ | ५′ १″ | ५′ २″ | ५′ ३″ | ५′ ४″ | ५′ ५″ | ५′ ६″ | ५′ ७″ | ५′ ८″ | ५′ ९″ | ५′ १०″ | ५′ ११″ | ६′ | ६′ १″ | ६′ २″ | ६′ ३″ | ६′ ४″ | ६′ ५″ | ६′ ६″ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| १६ | १०९ | १११ | ११४ | ११७ | १२० | १२४ | १२८ | १३२ | १३६ | १४० | १४४ | १४५ | १५४ | १५९ | १६४ | १६९ | १७४ | १७९ | | |
| १८ | ११३ | ११५ | ११८ | १२१ | १२४ | १२८ | १३२ | १३६ | १४० | १४४ | १४८ | १५३ | १५८ | १६३ | १६८ | १७३ | १७८ | १८३ | | |
| २० | ११७ | ११९ | १२२ | १२५ | १२८ | १३२ | १३६ | १४० | १४४ | १४८ | १५२ | १५६ | १६१ | १६६ | १७१ | १७६ | १८१ | १८६ | | |
| २२ | ११९ | १२१ | १२४ | १२७ | १३१ | १३५ | १३९ | १४२ | १४६ | १५० | १५४ | १५८ | १६३ | १६८ | १७३ | १७८ | १८३ | १८८ | | |
| २४ | १२१ | १२३ | १२६ | १२९ | १३३ | १३७ | १४१ | १४४ | १४८ | १५२ | १५६ | १६० | १६५ | १७१ | १७७ | १८२ | १८७ | १९२ | | |
| २६ | १२३ | १२५ | १२७ | १३० | १३४ | १३८ | १४२ | १४६ | १५० | १५४ | १५८ | १६३ | १६८ | १७४ | १८० | १८६ | १९१ | १९६ | | |
| २८ | १२५ | १२७ | १२९ | १३२ | १३५ | १३९ | १४३ | १४७ | १५१ | १५५ | १५९ | १६४ | १७० | १७६ | १८२ | १८८ | १९३ | १९८ | | |
| ३० | १२६ | १२८ | १३० | १३३ | १३६ | १४० | १४४ | १४८ | १५२ | १५६ | १६१ | १६६ | १७२ | १७८ | १८४ | १९० | १९६ | २०१ | | |
| ३२ | १२७ | १२९ | १३१ | १३४ | १३७ | १४१ | १४५ | १४९ | १५४ | १५८ | १६३ | १६८ | १७४ | १८० | १८६ | १९२ | १९८ | २०३ | | |
| ३४ | १२८ | १३० | १३२ | १३५ | १३८ | १४२ | १४६ | १५० | १५५ | १६० | १६५ | १७० | १७६ | १८२ | १८८ | १९४ | २०० | २०६ | | |

[१] A Handbook of Tropical Therapeutics by Col. R. N. Chopra (Calcutta, 1936), p. 1710

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:17 PM

| | | |

## आयु और लम्बाईके अनुसार स्वस्थ शरीरका वज़न[1]

### (ख) स्त्री

शरीरकी लम्बाई (फ़ीट, इंच)और वज़न (पौंड=आधसेर)

| आयु (वर्ष) | ४'.८" | ४'.९" | ४'.१०" | ४'.११" | ५'.०" | ५'.१" | ५'.२" | ५'.३" | ५'.४" | ५'.५" | ५'.६" | ५'.७" | ५'.८" | ५'.९" | ५'.१०" | ५'.११" | ६'.०" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| १६ | १०२ | १०४ | १०६ | १०८ | १०९ | १११ | ११४ | ११७ | १२० | १२४ | १२८ | १३२ | १३६ | १३९ | १४३ | १४८ | १५३ |
| १८ | १०५ | १०६ | १०८ | ११० | ११२ | ११४ | ११७ | १२० | १२३ | १२६ | १३० | १३४ | १३८ | १४१ | १४५ | १५० | १५५ |
| २० | १०६ | १०८ | ११० | ११२ | ११४ | ११६ | ११९ | १२२ | १२५ | १२८ | १३२ | १३६ | १४० | १४३ | १४७ | १५१ | १५६ |
| २२ | १०७ | १०९ | १११ | ११३ | ११५ | ११७ | १२० | १२३ | १२६ | १२९ | १३३ | १३७ | १४१ | १४५ | १४९ | १५३ | १५७ |
| २४ | १०९ | १११ | ११३ | ११५ | ११७ | ११९ | १२१ | १२४ | १२७ | १३० | १३४ | १३८ | १४२ | १४६ | १५० | १५४ | १५८ |
| २६ | ११० | ११२ | ११४ | ११६ | ११८ | १२० | १२२ | १२५ | १२८ | १३१ | १३५ | १३९ | १४३ | १४७ | १५१ | १५५ | १५९ |
| २८ | १११ | ११३ | ११५ | ११७ | ११९ | १२१ | १२३ | १२६ | १३० | १३३ | १३७ | १४१ | १४५ | १४९ | १५३ | १५६ | १६० |
| ३० | ११२ | ११४ | ११६ | ११८ | १२० | १२२ | १२४ | १२७ | १३१ | १३४ | १३८ | १४२ | १४६ | १५० | १५४ | १५७ | १६१ |
| ३२ | ११३ | ११५ | ११७ | ११९ | १२१ | १२३ | १२५ | १२८ | १३२ | १३६ | १४० | १४४ | १४८ | १५२ | १५५ | १५८ | १६२ |
| ३४ | ११५ | ११७ | ११९ | १२१ | १२३ | १२५ | १२७ | १३० | १३४ | १३८ | १४२ | १४६ | १५० | १५४ | १५७ | १६० | १६३ |

[1] वही p. 1710

| | | |

खाद्य वस्तुओंके सम्बन्धमें विशेष जानकारीकेलिए यहाँ हम एक विस्तृत तालिकाके साथ कुछ और ज्ञातव्य बातें देते हैं—

## (२) खाद्य वस्तुओंका-तत्त्व-विश्लेषण[1]

**[ एक औंस (=½ छटाँक) में प्रोटीन, चर्बी, कार्बोहाइड्रेट कितने ग्राम (=०३५२७ औंस), तथा शक्ति कितनी कलोरी ]**

| खाद्य वस्तु | प्रोटीन | चर्बी | कार्बो-हाइड्रेट | कलोरी | विटामिन[2] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E |
| **दूध और दूधकी चीजें** | | | | | | | | | |
| मक्खन | ०·३० | २३·१० | ०·०० | २१६ | +++ | .. | .. | + | .. |
| छाछ | ०·८५ | ०·१४ | १·३६ | १० | + | + | + | .. | .. |
| पनीर | ७·३५ | ८·८८ | ०·५० | १११ | ++ | थ | .. | .. | .. |
| मलाई | ०·७० | ५·२४ | १·२७ | ५५ | +++ | + | थ | + | .. |
| घी | ०·०० | २४·०० | ०.०० | २२३ | ++ | .. | .. | + | .. |

[1] A वहीं, pp. 1626-36

[2] +थोड़ा, ++ अधिक, +++ बहुत अधिक; थ=बहुत थोड़ा, ल=लेश मात्र, ०=नहीं; १ औंस=२८·३५ ग्राम=२·४३ तोला, ब=बहुत ही अधिक।

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (दही बिना मीठेका) | १·४७ | १·०० | ०·८० | १८ | + | + | + | + | : | : | : |
| छाना | ६·३० | ५·३० | ०·१० | ७६ | : | : | : | : | : | : | : |
| "मिलिन्स फुड" | ३·२० | ०·१० | २२·७० | १०७ | : | : | : | : | : | : | : |
| दूध (गदही) | ०·५० | ०·३० | १·६० | १२ | : | : | : | + | + | + | : |
| ,, (भैंस) | १·३५ | २·१८ | १·२४ | ३० | + | + | + | + | + | + | + |
| ,, (गाय, शुद्ध) | ०·६४ | १·०२ | १·३६ | १८ | + | + | + | + | + | + | : |
| ,, (गाय, बाज़ार) | ०·७० | ०·६० | ०·७० | ११ | : | : | : | : | : | : | : |
| ,, (,, गाढ़ा किया) | २·४६ | २·३५ | १५·२१ | ६२ | + | + | + | ० | ० | + | : |
| ,, (,, पूरा सुखाया) | : : | : : | : : | : : | + | + | + | ध | ध | + | + |
| ,, (बकरी) | १·२१ | १·१३ | १·२१ | २० | + | + | + | + | + | + | + |
| ,, (मानुषी) | ०·४२ | १·५० | ०·७५ | १८ | + | + | + | + | + | : | : |
| ,, (भेड़) | १·५० | २·०० | १·४१ | ३० | + | + | + | + | + | + | : |
| ,, (मक्खन निकाला) | ०·६६ | ०·०८ | १·४४ | १० | + | + | + | + | + | : | : |
| **मांस** | | | | | | | | | | | |
| बैकन | ५·०० | १५·०० | ० | १५५ | ध | : | : | : | : | : | : |
| गोमांस | ५·२६ | ५·१८ | ० | ७० | ध | + | + | ध | ध | + | + |
| सिरका मगज़ | २·६० | २·७७ | : : | ३७ | + | + | + | : | : | : | : |
| चूज़ा | ६·७४ | ०·३८ | ० | ३० | + | + | + | : | : | : | : |
| बतख | ५·८० | २·६४ | : : | ५० | + | + | + | : | : | : | : |
| मुर्ग़ी | ५·५० | ४·६० | ० | ६५ | : | : | : | : | : | : | : |
| बकरा | ७·२० | ०·७५ | : : | ३६ | ० | + | : | ध | : | ० | : |
| लालसर | ४·६० | १०·२० | ० | ११३ | : | : | : | : | : | : | : |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:18 PM

| खाद्य वस्तु | प्रोटीन | चर्बी | कार्बो-हाइड्रेट | कलोरी | विटामिन | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E |
| हैम (कम चर्बीका) | ४·३० | १०·८० | ० | ११८ | थ | + | .. | .. | .. |
| दिल | .. | .. | .. | .. | +++ | +++ | .. | .. | .. |
| गुर्दा | ४·५४ | १·३६ | ०·०६ | ३१ | ++ | ++ | .. | .. | .. |
| कलेजी | ६·११ | १·७० | ०·७६ | ४३ | +++ | +++ | + | + | .. |
| भेड़ (मोटी ) | ४·०० | ९·५० | ० | १०५ | .. | + | थ | .. | .. |
| ,, (पतली) | ५·९७ | १·९८ | .. | ४२ | थ | + | थ | + | .. |
| कबूतर | ६·२५ | १·८६ | .. | ४२ | + | + | .. | .. | .. |
| सूअर (कमर) | ६·०५ | ३·१४ | .. | ५३ | थ | + | थ | .. | .. |
| जीभ | ४·४१ | ५·४३ | .. | ६७ | ० | + | .. | .. | .. |
| टर्की बत्तख | ५·९० | ६·५० | ० | ८५ | + | + | .. | .. | .. |
| **मछली** | | | | | | | | | |
| मछली(मीठे जलकी) | ५·५० | १·१५ | .. | ३२ | .. | + | .. | .. | .. |
| ,, (मोटी) | ५·३२ | ३·७० | .. | ५५ | +++ | + | .. | .. | .. |
| ,, (पतली) | ५·१५ | ०·२० | .. | २२ | .. | + | .. | .. | .. |
| भेटकी | ४·६० | १·२० | ० | ३० | .. | .. | .. | .. | .. |
| हिल्सा | ४·२० | २·६० | ० | ४२ | .. | .. | .. | .. | .. |
| कोई | ६·०० | ०·१० | ० | २६ | .. | .. | .. | .. | .. |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:18 PM

| | | |

| खाद्य वस्तु | प्रोटीन | चर्बी | कार्बो-हाइड्रेट | कलोरी | विटामिन | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E |
| हलिबट तेल | .. | .. | .. | .. | ब | .. | .. | +++ | .. |
| चर्बी (साफ़ की हुई) | .. | २६·८० | .. | २४१ | थ | .. | .. | .. | .. |
| **वानस्पतिक तेल** | | | | | | | | | |
| नारियल | .. | २८·०० | .. | २५२ | + | ० | ० | थ | .. |
| कोकोजेम | .. | २८·०० | .. | २५२ | ० | ० | ० | थ | .. |
| बिनौला तेल | .. | २८·०० | .. | २५२ | + | ० | ० | .. | .. |
| मूँगफली तेल | .. | २८·०० | .. | २५२ | थ | ० | ० | थ | .. |
| अलसी तेल | .. | २८·०० | .. | २५२ | थ | ० | ० | .. | .. |
| मक्का तेल | .. | .. | .. | .. | + | ० | ० | + | +++ |
| मर्गरिन् | .. | २३·८० | .. | २१४ | ० | ० | ० | .. | .. |
| सरसों तेल | .. | २८·०० | .. | २५२ | .. | ० | ० | .. | .. |
| जैतून तेल | .. | २८·०० | .. | २५२ | थ | ० | ० | थ | + |
| गेहूँ-तेल | .. | .. | .. | .. | .. | .. | .. | ... | +++ |
| **दाल** | | | | | | | | | .. |
| बड़ी सेम (ताज़ी) | २·६६ | ०·११ | ६·४५ | ३७ | + | ++ | ++ | .. | .. |
| दाल (औसत) | ६·५० | ०·६६ | १६·२० | १०० | + | ++ | ० | .. | .. |
| ,, अरहर | ४·८० | ०·७० | १५·८० | ६१ | .. | .. | .. | .. | .. |
| ,, चना | ६·७० | १·२० | १७·०० | १०८ | .. | .. | .. | .. | .. |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:18 PM

| | | |

| खाद्य वस्तु | प्रोटीन | चर्बी | कार्बो-हाइड्रेट | कलोरी | विटामिन | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E |
| गाजर | ०·२५ | ०·०३ | २·२५ | १० | + | ++ | + | : | : |
| गोभी (फूल) | ०·५४ | ०·०५ | १·६७ | ९ | + | + | ++ | : | : |
| शेलरी | ०·१७ | ०·०३ | १·०७ | ५ | : | +++ | ++ | : | : |
| कासनी पता | थ | थ | ०·७० | ३ | + | : | + | : | : |
| लहसन | १·९२ | ०·०३ | ७·९० | ४० | + | + | ++ | : | : |
| करेला | ल | ल | ल | : | : | : | : | : | : |
| करेली | ल | ल | ल | : | : | : | : | : | : |
| लौका | ०·१० | ०·७० | ०·२० | ८ | : | : | : | : | : |
| घुँघुल (नेनुआ) | ०·२० | ल | ०·६० | ४ | : | : | : | : | : |
| चिचिंडा | ०·१० | ल | ०·४० | २ | : | : | : | : | : |
| तुरई | ल | ल | ल | : | : | : | : | : | : |
| पेठा | ०·५० | ल | ०·३० | ४ | : | : | : | : | : |
| हरी भाजी (औसत) | ०·२० | ल | १·०० | ५ | + | + | + | : | : |
| कटहल (कच्चा) | २·४० | ०·३० | ४·६० | ३२ | : | : | : | : | : |
| बीज | ३·७० | ०·८० | ८·८० | ५६ | : | : | : | : | : |
| गोभी (सूखा) | ०·२५ | ०·१५ | ३·३० | १५ | थ | + | + | : | : |
| भिंडी | ०·५७ | ०·३३ | १·७० | १२ | : | + | + | : | : |
| प्याज (विलायती) | ०·७१ | ०·०३ | २·६३ | १४ | + | + | ++ | : | : |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

| | | |

| खाद्य वस्तु | प्रोटीन | चर्बी | कार्बो-हाइड्रेट | कलोरी | विटामिन | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E |
| तोमातो | ०·२० | ०·०३ | १·२७ | ६ | ++ | +++ | +++ | .. | .. |
| शल्गम | ०·३४ | ०·०३ | १·२५ | ७ | थ | ++ | ++ | .. | .. |
| ,, (सिरा) | १·१६ | ०·१७ | १·७८ | १३ | +++ | +++ | ++ | .. | .. |
| अरवी (कच्चू) | ०·५१ | ०·०६ | ६·३१ | २८ | .. | + | + | .. | .. |
| **अनाज** और अनाजकी | | | | | | | | | |
| अरारोट | ०·२० | ल | २३·६० | ९८ | .. | .. | .. | .. | .. |
| बजरी | २·७८ | ०·४६ | २३·३५ | १०९ | + | ++ | ० | .. | .. |
| जौ | २·९७ | ०·६२ | २०·६० | १०० | + | ++ | ० | .. | .. |
| पावरोटी (सफ़ेद) | २·०० | ०·३३ | १४·८० | ७० | ० | + | ० | .. | .. |
| ,, (भूरी) | १·५० | ०·२० | १३.७० | ६५ | + | ++ | .. | .. | .. |
| ,, (काली) | .. | .. | .. | .. | .. | ++ | .. | .. | .. |
| चूरा | १·७० | ल | २१·१० | ९४ | .. | .. | .. | .. | .. |
| बाजरी | ३·६४ | १·३८ | १९·४० | १०५ | + | ++ | ० | .. | .. |
| खोई (लाई) | १·९० | ०·७० | २०·७० | ९९ | .. | .. | .. | .. | .. |
| ज्वार (आटा) | २·३० | ०·६० | २०·४० | ९९ | .. | .. | .. | .. | .. |
| मकरौनी | ३·५० | ०·२० | २०·५० | १०१ | + | .. | .. | .. | .. |
| मक्का (पीला) | २·१३ | ०·४८ | २०·८० | ९६ | ++ | ++ | ० | .. | +++ |
| लाई (भूरी) | २·१० | ०·३० | १९·४० | ९० | .. | .. | .. | .. | .. |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| चावल | (अरवा) | २·१० | ०·२० | २४·०० | १०८ | ० | + | ० | + | : | : | : | : |
| ,, | (उसना) | १·८४ | ०·२२ | २६·११ | ११४ | ० | + | ० | + | : | : | : | : |
| ,, | (छँटा) | १·७६ | ०·१३ | २६·०६ | ११३ | ० | थ | ० | थ | : | : | : | : |
| ,, | (बेछँटा) | २·३० | ०·०८५ | २२·३० | ९९ | ० | + | ० | + | : | : | : | : |
| ,, | (धुला) | १·६२ | ७·१५ | २६·३४ | ११३ | ० | ० | ० | ० | : | : | : | : |
| ,, | (खुदी) | : : | : : | : : | : : | : | + | : | + | : | : | : | : |
| | | | | | | | + | | + | | | | |
| सागू | | २·१० | ल | २२·०० | ९९ | : | : | : | : | : | : | : | : |
| सूजी | | ४·२० | ०·६८ | १४·२० | ८० | + | + | ० | + | : | : | : | : |
| तपियोका | | ल | ल | २४·६० | १०२ | : | : | : | : | : | : | : | : |
| मैदा (गेहूँ) | | ३·१४ | ०·३७ | २१·५४ | १०२ | ० | थ | ० | थ | : | : | : | : |
| आटा ( ,, ) | | ३·६० | ०·५४ | २०·३५ | १०२ | + | + | ० | + | : | : | : | : |
| **बिस्कुट आदि** | | | | | | | | | | | | | |
| बिस्कुट (औसत) | | ४·०० | ०·५० | २१·०० | १०७ | : | : | : | : | : | : | : | : |
| **गिरी, बादाम** | | | | | | | | | | | | | |
| बादाम (कागजी) | | ५·२६ | १५·६६ | ४·३० | १८२ | थ | + | ० | + | : | : | : | : |
| मूँगफली | | ७·३० | १०·६२ | ६·६० | १५५ | थ | + | ० | + | : | : | : | : |
| अलसी | | ६·४० | ६·५० | ७·६० | १४२ | +से++ | + | ० | + | : | : | : | : |
| पिस्ता | | ६·६० | १६·२० | ४·८० | १६८ | : | : | : | : | : | : | : | : |
| अखरोट | | ३·८५ | १६·६२ | ३·६६ | २११ | थ | + | ० | + | : | : | : | : |
| दूसरी गिरियाँ | | ५·०० | १६·५० | ३·६० | १८३ | थ | + | ० | + | : | : | : | : |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

| खाद्य वस्तु | प्रोटीन | चर्बी | कार्बो-हाइड्रेट | कलोरी | विटामिन A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ताजे फल** | | | | | | | | | |
| सेव | ०·०६ | ०·०६ | ३·५४ | १५ | + | + | + | : | : |
| केला | ०·४५ | ०·०३ | २·२६ | ११ | + | + | + | थ | + |
| बेल | ०·२० | ०·२० | ४·५० | २१ | : | + | + | : | : |
| जामुन (काली) | ०·०४ | ०·२० | १·०० | ५ | : | + | + | : | : |
| नारियल (जल) | ०·४० | ... | ०·७० | ५ | : | + | : | : | : |
| ,, (गरी) | १·६१ | १४·३१ | ७·६० | १६७ | + | + | ० | : | : |
| खीरा | ०·१७ | ०·०२ | ०·५७ | ३ | : | + | + | : | : |
| अंगूर | ०·१७ | ०·०३ | ३·६३ | १७ | : | + | थ | : | : |
| अमरूद | ०·३७ | ०·२० | २·२७ | १२ | : | + | + | : | : |
| कटहल | ०·३० | ०·१० | ५·३० | २४ | : | : | : | : | : |
| नीबू | ०·१४ | ०·१४ | ०·८५ | ५ | + | + | + | : | + |
| लीची | ०·८४ | ०·०७ | १·६० | १२ | : | + | + | : | : |
| आम (मामूली) | ०·०४ | ०·२२ | ५·२० | २४ | + | : | + | : | : |
| ,, (लँगड़ा) | ०·५० | ०·२० | ५·१० | ५ | + | : | + | : | : |
| ककड़ी (फूट) | ०·४० | ... | १·१० | १२ | : | : | : | : | : |
| खर्बूजा | ०·६० | ... | १·६० | २३ | : | : | : | : | : |
| तर्बूज़ | ०·११ | ०·०६ | १·६० | ९ | : | : | + | : | : |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| नारंगी | ०·२५ | ०·०३ | २·६६ | १२ | + | + | + | + | + | + | + | + |
| पपीता | ०·१६ | .. | २·१० | १ | : | + | + | + | + | + | + | + |
| बगोसा | ०·१६ | ०·०३ | २·६६ | १२ | : | + | + | + | + | + | + | + |
| नासपाती | ०·०६ | ०·०३ | २·२६ | १० | : | + | + | + | + | + | + | + |
| अनन्नास | ०·११ | ०·०६ | २·७५ | १२ | : | + | + | + | + | + | + | + |
| बेर | .. | .. | ५·१० | १७ | : | : | : | : | : | : | : | : |
| अनार (बेदाना) | ०·३० | ल | २·१६ | १० | : | + | + | + | + | + | + | + |
| अनार (दानादार) | ०·१८ | .. | ०·१६ | २ | : | + | + | + | + | + | + | + |
| नीबू (बतावी) | ०·२० | .. | २·१० | १० | : | : | : | : | : | : | : | : |
| मकोय | ०·४७ | ०·२८ | ३·५३ | १८ | : | : | : | : | : | : | : | : |
| गुलाब जामुन | ०·४० | .. | १·४० | ७ | : | + | + | + | + | + | + | + |
| स्ट्रॉबरी | ०·२० | ०·१० | २·३० | ११ | : | + | + | + | + | + | + | + |
| गन्ना (गंडेरी) | ०·४० | ०·१६ | ६·२० | २८ | : | : | : | : | : | : | : | : |
| सिंघाड़ा | ०·३२ | ल | ५·७० | २४ | : | : | : | : | : | : | : | : |
| **सूखे फल** | | | | | | | | | | | | |
| खूबानी | १·५७ | ०·०६ | १४·०४ | ६३ | : | : | : | : | : | : | ० | + |
| खजूर | ०·४५ | ०·०३ | १६·७३ | ८१ | : | + | + | + | + | + | ० | + |
| अंजीर | ०·५६ | ०·१४ | १५·६६ | ६७ | : | : | + | + | + | + | ० | + |
| किसमिस | ०·६२ | ०·०६ | १७·३२ | ७३ | : | : | + | + | + | + | ० | + |
| इम्ली | ०·३६ | .. | ८·८६ | ३७ | : | : | : | : | : | : | + | + |
| **मिठाइयाँ** | | | २०·२१ | ८१ | | | | | | | | |
| मधु | ०·११ | .. | | | : | : | : | : | : | : | : | : |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

| खाद्य वस्तु | प्रोटीन | चर्बी | कार्बो-हाइड्रेट | कलोरी | विटामिन | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | A | B | C | D | E |
| गुड़ | ०·०८ | .. | २५·०० | १०० | ० | थ | ० | .. | .. |
| मुरब्बा | ०·०६ | .. | १९·८१ | ७९ | ० | ० | ० | .. | .. |
| अचार | ० ३१ | ०·११ | १·१३ | ७ | .. | .. | .. | .. | .. |
| सन्देश | ५·४० | ६·०० | १२·०० | १२४ | ० | ० | ० | .. | .. |
| खाँड (लाल) | .. | .. | २६·८९ | १०८ | .. | .. | .. | .. | |
| चीनी | .. | .. | २८·३० | ११३ | .. | .. | .. | .. | .. |
| **दूसरे आहार** | | | | | | | | | |
| भात | १·४० | ०·३० | १६·७० | ७७ | .. | .. | .. | .. | .. |
| रोटी | २·६० | १·०० | १९·६० | १०० | | | | | .. |
| कोको | ५·१० | ७·५० | १०·६० | १३४ | + | .. | .. | + | .. |
| काफ़ी | .. | .. | .. | .. | ० | .. | ० | .. | .. |
| हरी घास | .. | .. | .. | .. | + + + | + + + | + + + | .. | .. |
| पूरी | २·१० | ६·४० | १४·२० | १३० | .. | .. | .. | .. | .. |
| परौठा | २·३० | ५·०० | १४·४० | ११५ | .. | .. | .. | .. | .. |
| काली मिर्च | ४·३९ | २·४१ | १७·८३ | १११ | .. | .. | .. | .. | .. |
| सूप (चूज़ा) | २·९० | ०·२० | ०·६० | १६ | .. | .. | .. | .. | .. |
| ,, (मटर) | १·४० | १·९० | ३·१० | ३६ | .. | .. | .. | .. | .. |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| सूप (तोमातो) | ०·५० | ०·३० | १·५० | ११ | .. | .. | .. | .. | .. |
| चाय[1] | .. | .. | .. | .. | ० | ० | ० | .. | .. |

[1] १ ग्राम प्रोटीनसे ४·१ कलोरी शक्ति पैदा होती है। १ ग्राम चर्बी=९·३ कलोरी, १ ग्राम कार्बोहाइड्रेट=४·१ कलोरी। कलोरी तापका एक छोटा नाप है, जिसमें कि १ ग्राम पानीको गर्म करनेपर तापमान एक डिग्री सेंटीग्रेड ऊपर उठता है।

शारीरिक श्रम न करनेवाले आदमीको रात-दिनमें २५०० कलोरी शक्तिकी जरूरत होती है। कुछ हिलने डोलनेका भी काम रहे तो ३००० कलोरी; हलके शारीरिक श्रम या मामूली व्यायाम करनेवालेको ३५०० कलोरी; कड़ी मेहनतवालेको ४००० कलोरीसे अधिक शक्तिकी जरूरत होती है। इस शक्तिमें २०से ३५ सैकड़ा चर्बीवाले खाद्यसे तथा ५५से ६० सैकड़ा कार्बोहाइड्रेटसे मिल सकता है।



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

आहारका शरीरमें तीन काम है, शरीरके निर्मापक अवयवोंका निर्माण और मरम्मत करना, कामकेलिए शक्ति और ताप पैदा करना और पाचन, रुधिर आदिके निर्माणका नियंत्रण करना। निर्मापक तत्त्व—प्रोटीन, जल, धातु (कल्सियम्, फास्फोरस, लोहा, ताँबा),

शक्ति, ताप-दायक तत्त्व—प्रोटीन, चर्बी, कार्बोहाइड्रित

नियंत्रणकारक तत्त्व—धातु, विटामिन

आदमीके शरीरमें तीन सेर (७ पौंड)के क़रीब धातु है। सारे शरीरके कल्सियम्का ९९% तथा फास्फोरसका ७५% हड्डीमें है। लोहेका ७५% खूनके रक्तकणोंमें है, और इसीके कारण खून अधिक परिमाणमें ऑक्सीजन वहन करनेमें समर्थ होता है। रक्तकणके बनानेमें लोहेको ताँबेकी ज़रूरत पड़ती है। एक स्वस्थ आदमीको कितने ग्राम कौन धातु प्रतिदिन चाहिए, यह निम्न तालिकासे मालूम होगा—

| | | | |
|---|---|---|---|
| फास्फोरिक तेज़ाब | ३ से ४ | कल्सियम् | ०·४ से १ |
| गन्धक तेज़ाब | २ से ३·५ | मग्नेसिया | ०·३ से ०·५ |
| पोटास अक्सित | २ से ३ | क्लोरिन् | ६·० से ८ |
| सोडा आक्सित | ४ से ६ | लोहा | ०·०१५ |

साधारण स्वास्थ्य-कारक भोजनमें २० ग्राम धातु रहती है। इन धातुओं-में निम्न चार ख़ास परिमाणमें बहुत आवश्यक हैं—

(क) **कल्सियम्**—दाँत, हड्डीको बनाता और मरम्मत करता है। हृदय, नाड़ी, नस तन्तुकी क्रियामें सहायक होता है। इसकी कमीसे दाँत, हड्डी कमज़ोर और भंगुर होती हैं, नासा फूटती है। इसकी कमीको पूरा करनेकेलिए अंडेकी सफ़ेदी और पनीर अच्छे हैं। इनके अतिरिक्त गुड़, मटर (सूखी), अंडेकी ज़र्दी, दूध और कोकोमेंसे पूर्व-पूर्व अधिक लाभदायक हैं।

(ख) **फास्फोरस**—दाँत, हड्डीका निर्माण करता है, कार्बोहाइड्रेट और चर्बीको जीवनोपयोगी रूपमें परिणत करता है। शरीरके सेल्का एक मुख्य भाग है। इसकी कमीसे दाँत-हड्डीको नुक़सान होता है, शरीरकी वृद्धि रुकती है, पाचनशक्ति निर्बल होती है, वज़न कम होता है,

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

कमज़ोरी बढ़ती है, शरीर रूखा पड़ता है। पनीर, कोको, अंडेकी ज़र्दी मटर (सूखी) फास्फोरसकी कमी पूरा करनेकेलिए सबसे अच्छे खाद्य हैं। इनके अतिरिक्त बादाम, गेहूँ (साबत), तुर्की बत्तखका मांस, अखरोट, घोंघा (मांस), भेड़की जाँघका मांस, चूज़ा (मांस) उपयोगी खाद्य हैं।

**(ग) लोहा**—खूनके रक्तकणका निर्माण करता है, आक्सीजन वहन करता है, शरीरके वर्णको ठीक रखता है। इसकी कमीसे अनेमिया (खूनकी कमी), शक्ति-क्षीणता, रक्तकणकी कमी, वृद्धिमें रुकावट, वर्णमें विकृति होती है। मटर (सूखी), अंडेकी ज़र्दी, और कलेजी अधिक लौहदायक खाद्य हैं।

**(घ) तांबा**—इसके बिना शरीर लोहेका ठीकसे इस्तेमाल नहीं कर सकता, जिसके कारण लोहकी कमीसे होनेवाली सारी बातें होने लगती हैं। सीप (मांस), कोको, कलेजीमें ताँबेकी मात्रा अधिक है। गुड़, खुम् (छत्रक), मटर (सूखी), बादाम, पिस्ता, गेहूँ (चोकर)से भी ताँबा मिलता है।

## ३. पचन-क्रिया

रुधिर और तन्तुओंमें जो घाटा पड़ता है, उसकी पूर्तिकेलिए आदमीको भूख लगती है। वीर्यग्रंथिसे निकले रसके जमा हो जानेपर मैथुनकी इच्छा होती है। स्तन-ग्रंथियोंसे निकले रस (दूध)को निकालनेकेलिए माँको दूध पिलानेकी इच्छा होती है। पहिलीको छोड़ इन सारी इच्छाओं-की पूर्तिका मतलब है व्यय। भूखकी इच्छा पूरा करनेका मतलब है, आहार-ग्रहण। आहारके बारेमें काफी कह चुके हैं। यहाँ अब हम यह बतलायेंगे, कि आहार कैसे शक्ति, रुधिर और तन्तुओंके रूपमें परिणत होता है, या, साधारण भाषामें, कैसे पचता है।

### (१) चर्वण

पचन-क्रिया आहारके पेटमें पहुँचनेपर नहीं, मुँहमें पहुँचते ही शुरू हो जाती है, बल्कि स्वादिष्ट आहारके देखनेसे भिन्न-भिन्न ग्रंथियाँ जिस

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

प्रकार रस-स्राव करने लगती हैं, उनसे मालूम होता है, कि पचानेकी तैयारी पहिलेहीसे शुरू हो जाती है। आहारके रस बननेकी ओर साक्षात् प्रवृत्ति उसके मुँहमें पहुँचनेपर होती है। पहिला काम है, दाँतोंका भोजनको चबाना। यह सुनकर आश्चर्य नहीं करना चाहिए, कि चबानेमें हमारे जीवनका आठवाँ और जागनेके समयका पाँचवाँ हिस्सा ख़र्च हो जाता है। चबाना दाँतोंका काम है, जो कि सूरतमें ही नहीं, हैं ही संगमर्मरके। यह संगमर्मरी भाग दाँतकी ऊपरी तह पर ही है, उसके भीतर ख़ूनकी थैलियाँ और नसें होती हैं, जो हर वक़्त दन्तकण[1] बनाकर जमा करती रहती हैं, ये कण घिसे दाँतकी जगह लेते हैं। आरम्भिक समयमें मनुष्यको दाँतोंसे जितना काम लेना पड़ता था, चाक़ू, चक्की, सिलबट्टा, आग-पानीके काटने-पीसने उबालनेके कारण आज उनका उतना काम नहीं है।

## ( २ ) राल

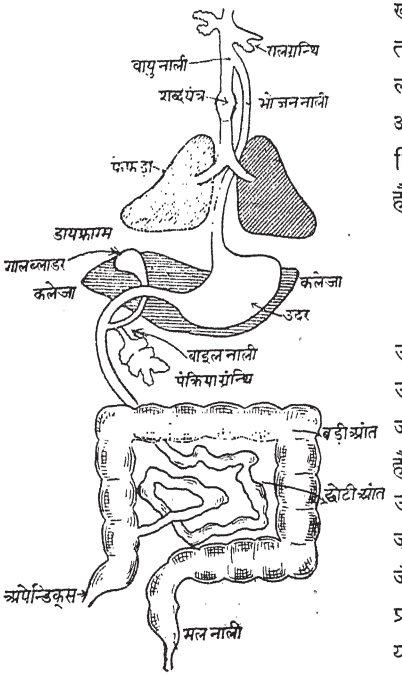
जिस वक़्त दाँत आहारको चूर्ण-चूर्ण करते हैं, उसी वक़्त मुँहके भीतर जीभ और गालके नीचे रालकी तीन ग्रंथियाँ[2] अपने भीतरसे रस निकालकर इस चूर्णको भिगोने लगती हैं। रालका पहिला काम तो आहारको नरम और गीला करना है। जहाँ नरम और गीला भोजन कुछ सेकंडोंमें पेटमें दाख़िल हो जाता है, वहाँ खुरखुरी सूखी गोली निगलनेपर १५ मिनटमें पेट तक पहुँचती है। जितना ही सूखा चूर किया हुआ भोजन होगा, उतनी ही अधिक रालकी आवश्यकता होगी, निगलने और थूकने दोनोंकेलिए। बालूको थूक नहीं सकते, यदि वह रालसे भीगा न हो। पत्थरके टुकड़ेमें बहुत राल नहीं मिश्रित होगी, क्योंकि उसके थूकनेकेलिए उसकी उतनी ज़रूरत नहीं है। साथ ही रालका एक दूसरा काम है, आहारको ऐसे छोटे छोटे कणोंमें बाँटना जिसमें कि शरीरके सेल् चूस सकें। खंड-खंड करनेवाले पदार्थको **एनज़ीम्**[3] कहते हैं। जो एनज़ीम् रालमें होती है, उसका नाम

---

[1] Dentine. [2] Glands. [3] Enzymes.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

प्त्यालिन[1] है। प्त्यालिन् भोजनके स्टार्च वा पदार्थको मामूली दूधकी चीनीके रूपमें बदल देती है। यदि प्त्यालिन्को बाहरहीसे तैयार कर खानेमें अच्छी तरह मिला रखें, तो रालकी ज़रूरत सिर्फ़ निगलनेके सुभीतेके लिए ही होगी, और गीला रहनेपर उसे सीधे निगलनेसे भी काम चल सकता है (चित्र ६७)।




चित्र ६७ (पाचन-यंत्र)

## ( ३ ) उदर

निगलनेके बाद आहार उदरके थैलेमें पहुँचता है, जहाँ उदरकी खालसे निकलनेवाला जूष—जिसे उदर-जूष[2] कहते हैं—उसमें मिल जाता है। उदर-जूषमें पेप्सीन् नामक एन्ज़ीम् होता है, वह अंडेकी सफ़ेदी जैसे विषम प्रोटीनको साधारण प्रोटीनमें बदल देता है। चर्बी या स्टार्च वाले भोजनपर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता। उदरजूषमें हाइड्रोजन-क्लोरिन् तेज़ाब रहता है। उदरके थैलेमें बहुतसी नसें होती हैं, जिनसे वह आहारको दबाते और ढीला करते—बिलोते हुए—खूब मिलाता तथा उदर-जूषकी मददसे सूक्ष्म कणोंमें रूपान्तरित करता है।

---

[1] Ptyalin. [2] Gestric juice.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

## ( ४ ) छोटी आँत

आहार मेदेमें एकसे चार घंटे तक रहता है। इसके बाद वह रूपान्तरित आहार छोटी आँतके मुँहमें पहुँचता है। आँतके पहिले हिस्सेका भीतरी तल मोटे रबर-सा खुरखुरा और ऊँचा-नीचा होता है, जिसकी वजह से अँतड़ीका धरातल बहुत बढ़ जाता है। वैसा न होता तो अँतड़ीकी सतह ५ वर्गफ़ीटसे ज़्यादा न होती, किन्तु इस ऊँची-नीची सतह के कारण वह ५० वर्गफ़ीट—अर्थात् दस गुना होती है। मेदेसे रूपान्तरित हुआ आहार इस ५० वर्गफ़ीटके धरातलपर फैल जाता है। आँतमें आहारके पहुँचते ही एक सिरा सिकुड़कर अंतड़ीके दूसरे सिरेको बन्द कर देता है, और वह तब तक ढीला नहीं पड़ता जब तक कि वहाँका काम खतम नहीं हो जाता।

## ( ५ ) पित्त-रस

अँतड़ीके मुँहके पास कलेजा है, इसकी शकल तिनकोने पत्ते-सी और रंग ताँबेका होता है। कलेजेसे सटा तथा एक सफ़ेद नलीमें बँधा कुछ पीलापन लिये हुए एक थैला होता है, जिसे कि पित्ता कहते हैं। क़साई इसे ज़हर कहते हैं, और मांस काटते वक़्त इसे काटकर फेंक देते हैं। यदि यह साथ पक जाय, तो सारे मांसको कड़वा बना दे, ऐसा विश्वास किया जाता है। कलेजेसे निकलकर रस पित्तेमें जमा होता रहता है। इस रसको पित्त-रस कहते हैं। पित्तरस[1]का एक काम है, उदर जूषकी तेज़ीको कम करना आहारको एक हलकेसे पीले रंगमें रँगना तथा घी या चर्बीको दूसरे पदार्थोंमें मिलने लायक बनाना। पित्तरससे मिलते ही चर्बी दूधके फेन जैसी बनकर पहिलेसे बहुत दूर तक फैल जाती है। यदि पित्तकी नली बन्द हो जाये, जैसा कि पीलिया रोगमें होता है, तो आदमी घी या चर्बीको हज़म नहीं कर सकता। दूधमें चर्बी (घी-मक्खन) पहिले ही बारीक करके मिली रहती है, इसलिए वह इसे हज़म कर सकता है।

---

[1] Biles.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

पुराने रक्त-विन्दुओंसे निकला एक तरहका रंग इसी पित्त-रसमें मिला रहता है, जिससे आहार-रसका रंग पीलासा हो जाता है। यही रंग आगे दूसरे रासायनिक परिवर्तनसे लाल हो जाता है, यह आगे बतलायेंगे। पीलियाके रोगियोंका चेहरा इसीसे सफ़ेदसा होता है, क्योंकि उनके खूनमें पित्त-रसका अभाव है। अँतड़ीमें जानेका रास्ता रुक जानेपर पित्त-रसका दर्वाज़ा एक दूसरी तरफ़ खुल जाता है, और उससे नस-नाड़ियोंके रेशे पीले हो जाते हैं।

## ( ६ ) पंक्रिया-ग्रंथि[1]

छोटी आँतके मुँहपर एक छोटी गाँठोंका गुच्छा है, जिसे पंक्रिया कहते हैं। पाचनका सबसे सख्त तेज़ाब इन ग्रंथियोंसे निकलता है। राल-रस उदर-जूष, पेटके थैलेके एकसे चार घंटेके मथन और साथ ही पित्त-रसके आक्रमणके बाद आहारका जो कठोर भाग अब भी चूर्ण होकर रस नहीं बन सका, उसपर पंक्रियाके रसका अन्तिम प्रहार होता है। यह कठोर-से-कठोर पदार्थको तोड़-फोड़कर सूक्ष्म बनाता है। पित्तरस चर्बीको फेन बना बहुत फैला दिये होता है, अब उसपर पंक्रियाका जूष पड़ता है, और उसके कणोंको और बारीक बनाता है। पाचनकेलिए पंक्रिया-जूष उदर-जूषसे भी ज्यादा महत्त्व रखता है। स्टार्चको चीनीमें बदलना इसीका काम है। यही घी या चर्बीको ग्लेसरिन् या चर्बीवाले तेज़ाबमें बदलता है। यह प्रोटीन्से बने टुकड़ों—पेप्टोन्—का आमिनो-तेज़ाब भी बनाता है, और बचे प्रोटीन्को खुद भी पेप्टोन्में तब्दील करता है। पंक्रिया जब अपना काम बन्द कर देते हैं तो, रुधिरमें मिश्रित हो शक्ति पैदा करने लायक़ चीनी नहीं बन पाती, और मामूली चीनी खूनमें बढ़ जाती है, जिसे हम प्रमेह रोगमें अधिक मात्रामें पेशाबसे निकलते देखते हैं। पंक्रिया जिस जूषको पैदा करते हैं, उसे अब रसायनशालामें भी तैयार कर लिया गया

---

[1] Pancreas.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

है, और इसे इन्सोलिन्[1] कहते हैं। इन्सोलिन्का इंजेक्शन् देनेके कुछ घंटों ही बाद यदि आप पेशाबकी जाँच करें, तो मालूम होगा कि चीनीकी मात्रा घटकर बिलकुल नार्मल—सामान्य—हो गई है।

पंक्रिया अपने पाचन-जूषको लगातार नहीं पैदा करते। जब तेज़ाबके साथ मिला आहार अँतड़ीमें प्रवेश करता है, तो उसी तेज़ाबके कारण पंक्रियामें क्रिया होने लगती है। यदि पंक्रियाका संबंध अँतड़ीसे काट भी दिया जाये, तो भी वह अपना जूष तैयार करता है, यदि उदर-जूष मिश्रित आहार अँतड़ीमें प्रवेश करे। उदर-जूष अँतड़ीकी दीवारमें उगे दाँनोंसे एक रस पैदा करता है, जो कि खूनमें मिलकर पंक्रिया-ग्रंथियोंमें पहुँचता है, जहाँसे वह आहार-रसमें ऊपर कहे अनुसार मिलता है।

इन्सोलिन् दूसरे जानवरोंके पंक्रियाका जूष है।

वनस्पतिके सेलोंका खोल जिस अत्यन्त सख्त द्रव्य सेलूलोस्का बना है, वह पंक्रियाके भी बसकी बात नहीं है। बड़ी अँतड़ीमें बेक्टीरिया सेलूलोस्पर कुछ ज़ोर लगाते हैं, और वह सड़ता है, जिससे बीमारी पैदा होनेका भय रहता है। शुद्ध शाकाहारके विरुद्ध यह बहुत बड़ा आक्षेप है, क्योंकि उसका सेलूलोस् पचनेमें कठिन है, जब कि मांस और दूसरे प्राणिज आहारके पचानेकेलिए हमारे पास सारी मशीन मौजूद है।

## ( ७ ) छोटी आँतका काम

अब तक जो पचन-क्रिया बतलाई गई है, उससे न घुलनेवाले स्टार्च[2] को घुलनेवाली चीनी, न घुलनेवाली प्रोटीनको घुलनेवाले आमिनो-तेज़ाब[3]में, विलग रखनेवाली चर्बी या घीको ग्लेसरिन् और चर्बीवाले तेज़ाबमें बदला जाता है। अँतड़ीकी खोलमें बारीक नसोंका जाल-सा बिछा है, जिनसे अर्धपक्व रस जब अँतड़ीमें धीरे-धीरे सरकता है, तो उसे दबाया और खोला—बिलोया—जाता है। अँतड़ीकी दीवारोंमें छोटे-छोटेसे 'बाल'

---

[1] Insolin. [2] Starch. [3] Amino-acid.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

उगे हुए हैं। ये 'बाल' बहुत घने—एक वर्गइंचमें १० हज़ार—लगे हुए हैं, जिससे अँतड़ीका भीतरी हिस्सा मख़मलसा मालूम होता है। ये वस्तुतः बारीक सूराख़वाली नलियाँ हैं, जिनके ज़रिये आहारके पक्वरसका पोषक अंश खींचकर अँतड़ीकी दीवारमें बिछी रुधिर-थैलियोंमें पहुँचाया जाता है। स्टार्च और चीनी रुधिरका पहिला रूप है। रुधिरमें स्टार्च और चीनी ग्लुकोसके रूपमें पहुँचते हैं और वहाँसे कलेजेमें पहुँचाये जाते हैं, जो उन्हें **ग्लुकोजेन्** बनाकर जमा करता जाता है। भिन्न-भिन्न प्रकारकी प्रोटीनें अमिनो-तेज़ाबके पुराने रूपमें बदली जाती हैं, जिससे शरीरके सेलों और तन्तुओंकी मरम्मत तथा नई वृद्धि होती है। घी या चर्बी रुधिरमें ग्लेसरिन् और चर्बीदार तेज़ाबके रूपमें ली जाती है, और उनसे ताप और नस-पेशियों-की शक्ति पैदा की जाती है।

## ( ८ ) बड़ी आँत

इस प्रकार भोजनका जितना उपयोगी अंश है, उसे छोटी अँतड़ीकी दीवारोंमें लगे 'बाल' खींचकर रुधिर-थैलियोंमें जमा कर देते हैं। अब छोटी अँतड़ीके मुँहको बन्द करनेवाला छल्ला खुल जाता है, और आहारका परित्यक्त अंश **बड़ी आँत**में जमा होता है। बड़ी आँत उसमेंसे सिर्फ़ पानीका कुछ भाग खींच लेती है, जो कि उतना आवश्यक काम नहीं है। पीछे वह मलकी नलीमें डाल दिया जाता है, और फिर बाहर निकल जाता है।

भोजनके पचानेमें जितने अवयवों और यूषोंको काम करना पड़ता है, यदि वह सब काम रसायनशालामें करके भोजन तैयार किया जाये, तो इसमें शक नहीं, इस पाचनक्रियाकी ज़रूरत नहीं रहेगी। ऐसे खाद्य (ग्लूकोस्) वस्तुतः तैयार भी हुए हैं, जिन्हें सीधे खूनमें इन्जेक्शन किया जाता है। तो भी इतने मूल्यवान् खाद्यका उपयोग सिर्फ़ बीमारों तक ही सीमित रखा जा सकता है।



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

## ४. रुधिर

### ( १ ) रक्त-कण[१]

रुधिरको सरसरी निगाहसे देखनेपर वह गाढ़ा, पीलापन लिये हुए लाल रंगका एक तरल पदार्थ मालूम होता है; किन्तु अणुवीक्षणसे देखनेपर उसकी शकल कुछ दूसरी ही दिखाई देती है। एक पीलेसे तरल पदार्थमें लाली लिये हुए पीले (पांडु) रंगके छोटे-छोटे गोल कण तैरते पाये जाते हैं। आलपीनके शिरके बराबरकी खूनकी बूँदमें पचास लाखके करीब रक्त-कण और उनके साथ ही २० हज़ारसे ३० हज़ारकी संख्यामें वर्ण-रहित छोटे-छोटे श्वेत-कण भी होते हैं। रक्त-कण फेफड़ेसे आक्सीजनको लेकर सारे शरीरमें पहुँचाते हैं। इन्हींके भीतर आक्सीजन बन्द है। इस लाल द्रव्य—(रक्त-कण)—की बनावट बहुत पेचीदा है। एक रक्त-कण में २०००के क़रीब परमाणु होते हैं, जिनमें लोह-परमाणु ख़ास महत्त्व रखते हैं। इन रक्तकणोंमें बहुत भारी मात्रामें आक्सीजन रखा जा सकता है। मनुष्यमें २ नील रक्तकण होते हैं, जिनका क्षेत्रफल ¾ एकड़ होता है। यदि रक्तकणोंको एकके आगे एक करके एक पाँतीमें रखा जाये, तो पाँती दो लाख मील—चन्द्रमाकी दूरीका ⅔—लम्बी होगी। यदि पृथिवीके सारे आदमियोंके रक्तकणोंको इकहरा फैला दिया जाये तो पृथिवीका सारा धरातल लाल चादरसे ढँक जायेगा। इन रक्तकणोंका उद्गम स्थान हड्डीके भीतरकी मज्जा है। कुछ सप्ताह तक खूनमें रहनेके बाद ये कलेजे या तिल्लीमें जाकर टूट जाते हैं।

मनुष्यको आक्सीजनकी बहुत ज़रूरत है, क्योंकि उसका सारा शरीर भीतरसे हर वक़्त हरकत कर रहा है; और जब वह बाहरसे भी हरकत करता है, तब तो आक्सीजनका खर्च और बढ़ जाता है। हमारे शरीरमें रक्त-कणोंकी दो लाख मील लम्बी पाँती इसी ख़र्चका इन्तिज़ाम करती है।

---

[१] Haemoglobin.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

कुछ निम्न श्रेणीके जलचरोंका आक्सीजनका ख़र्च बहुत कम है, और वे अपने चमड़ेके रन्ध्रोंसे पानीमें मिले आक्सीजनको लेकर पूरा कर सकते हैं। गर्मियोंमें कितने ही मेंडक मिट्टीके भीतर दबकर सो जाते हैं। उस अवस्थामें उन निश्चेष्ट मेंडकोंका काम बहुत कम आक्सीजन से चल जाता है, जिसे वे चमड़ेके रन्ध्रोंसे खींच लेते हैं। यदि मनुष्यमें रक्त-कण न होते तो उसका आक्सीजनका ख़र्च पूरा न होता। सौ हिस्सा पानीमें सिर्फ़ एक हिस्सा आक्सीजन खप सकता है, यदि आदमीको पानीमें बन्द आक्सीजन लेना पड़ता, तो उसका शरीर इतना भारी हो जाता, कि उस बोझसे ही वह हिल-डोल न सकता। रक्त-कणमें पानीसे चालीस गुना अधिक आक्सीजन रखनेकी शक्ति है। इसके कारण आदमीका फेफड़ा ४०वाँ हिस्सा रहते भी पूरा काम दे सकता है; पानीको बर्त्तन बना आक्सीजन रखनेपर उसे चालीस गुनी अधिक गति करनी पड़ती।

नाभिकण रहित होनेसे स्तनधारियोंके रक्तकण सजीव सेल् नहीं है।

## (२) श्वेत-कण[1]

रुधिरके श्वेत-कण भी कम महत्त्व नहीं रखते। यद्यपि इनकी संख्या रक्तकणोंसे कम है, तो भी स्वास्थ्यकी रक्षाकेलिए ये हमारे बहादुर सिपाही हैं। जिस तरह उदर-यूष[2] और पंक्रिया-यूष भोजनके हानिकारक कीटाणुओंका संहार करते हैं, उसी तरह ये श्वेत-कण खूनमें मौजूद कीटाणुओंको मारते हैं। घाव या दूसरी आन्तरिक बाधा (फोड़ा फुंसी आदि) होनेपर ये अपनी नसोंसे छनकर पीब बन कीटाणुओंपर प्रहार करते हैं। रोगके कीटाणुओंके प्रहारके बाद उस रोगसे मुक़ाबिला करनेकी जो क्षमता पैदा होती है, उसके संरक्षणका भार भी इन्हीं श्वेत-कणोंपर है। श्वेतकण अपनी क्रियाओंको करनेमें अमोय्बासे बहुत सादृश्य रखते हैं। विरोधी

---

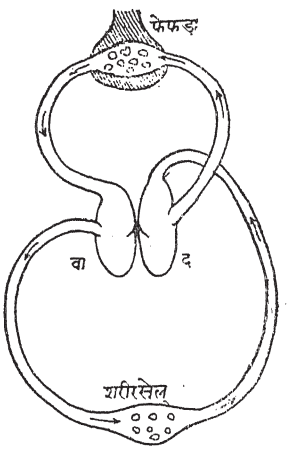
[1] White corpuscle. [2] Gestric acid.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

कीटाणुओंको अपने चंगुलमें फँसानेकेलिए श्वेत-कण संघर्ष करते हैं, उसीका फल है ताप या बुख़ार चढ़ना। रोगीका बुख़ारसे बचना या मरना श्वेतकणों के दुश्मनोंपर विजय या पराजयपर निर्भर है।

## (३) हृदय-यंत्र

रुधिरको सारे बदनमें—उसकी छोटी-मोटी करोड़ों नसों द्वारा प्रत्येक सेल् तक—पहुँचना है। रुधिरको नदीकी भाँति बहनेकेलिए नीची सतह नहीं मिलती। हृदयसे शिर सीधे ऊपर है। पानी अपने आप ऊपर नहीं चढ़ सकता। पानीको ऊपर चढ़ानेकेलिए पम्पकी ज़रूरत होती है। इसी तरह दबाव डालकर रुधिरको हर नस-नाड़ीमें पहुँचानेका काम हृदय करता है। १७वीं सदी तक हृदयका काम अच्छी तरह मालूम नहीं था। मुर्देका हृदय चलता नहीं, और ज़िन्दा पशुको चीरकर हृदयकी गति देखना शायद उस वक़्तके वैद्य लोग नहीं पसन्द करते थे; अथवा प्रयोगसे अधिक बुद्धिपर विश्वास रखना भी इस उदासीनतापूर्ण अज्ञानका कारण था। डाक्टर हार्वेने १६२८में प्रयोग करके पता लगाया, कि हृदयका काम है पम्पकी भाँति ज़ोर देकर रक्तको सारे शरीरमें संचारित करना।



चित्र ६८

हृदय या दिल् कलेजे (कलेजी)के पास मांसके रंगका एक अस्थि-रहित पिंड है। यह लट्टू या नुकीली नासपातीकी तरह एक सिरेपर ज्यादा और दूसरे सिरे-पर कम मोटा होता है। भीतर पोला तथा दो कोठरियोंमें विभक्त है (चित्र ६८)। यह कोठरियाँ ऊपर-नीचे फिर दो भागोंमें विभक्त हैं, हृदयमें सूक्ष्म नसोंका भारी जालसा बिछा हुआ है। इसमें ख़ूनके

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

आने-जानेकी अलग नलियाँ हैं। जब हृदय पिचकता है, तो ख़ून बाहरकी ओर जाता है, जब फूलता है तो लानेवाली नलियोंसे ख़ून भीतर जाता है। हृदय कितनी शक्तिसे पम्प कर रहा है, इसका अन्दाज़ इसीसे लग सकता है, कि यदि रक्तवाहिका नाड़ी[1] कट जाये तो उससे निकली ख़ूनकी धार साढ़े पाँच फ़ीट तक ऊपर उठेगी। हृदयके पासवाली बड़ी रक्त-आनायिका नाड़ीमें ख़ून दो फ़ीट प्रति सेकंड (४ मील प्रतिघंटेसे अधिक)की चालसे चलता है। लेकिन लौटते वक़्त वह चाल $\frac{1}{4}$ ही रह जाती है। कभी-कभी जब हम बिना हिले-डोले खड़े रहते हैं, तो गिरतेसे मालूम होते हैं। इसका कारण है, पैरकी नाड़ियोंमें अधिक ख़ूनका रुक जाना, जिससे मस्तिष्कमें ख़ूनकी कमी हो जाती है। हमारे चलते ही रुका ख़ून फिर चल पड़ता है, और मस्तिष्ककी दिक़्क़त दूर हो जाती है।

जब ख़ून रक्त-आनायिका[2] नाड़ियोंसे लौटता है, तो उसकी गति इसीलिए कम होती है, कि उसे लौटते वक़्त फेफड़े, नसों, रेशोंमें रुकावटोंका सामना करना पड़ता है, और हृदयसे भेजी धकेलनेकी शक्ति कम हो गई रहती है।

रक्त-कण[3] या ख़ूनका शुद्ध लाल द्रव्य पहिले पीलासा होता है, किन्तु आक्सीजनके मिलनेपर वह लाल हो जाता है। हृदयसे बाहरकी ओर जाते रुधिरमें आक्सीजन होता है, इसीलिए रक्तवाहिकाका ख़ून लाल होता है। आक्सीजन बाँटकर उससे ख़ाली हो जब रक्त-आनायिका नाड़ियाँ रुधिर लेकर लौटती हैं, तो रुधिरका रंग मैला पीला-सा होता है। कारण ?—सेलोंके कार्बनको जलानेमें आक्सीजन ख़र्च हो जाता है, और जलनेसे निकला कार्बन द्विआक्सित रुधिरकी धारामें पड़कर लौटता है। वह पीछे फेफड़ेमें पहुँच छाँटकर साँसके रास्ते बाहर निकाल दिया जाता है।

पहिले बतला चुके हैं, कि आदमीके शरीरमें ५ सेर १० छटाँक ($12\frac{1}{2}$ गैलन)के करीब रुधिर है। शरीर जिस समय कोई काममें लगा नहीं

---

[1] Artery. [2] Veins. [3] Haemoglobin.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

रहता, उस समय हृदय अपने हर संकोचनसे प्रति मिनट पावभर रुधिर बाहर फेंकता है। सख़्त व्यायाम करते वक़्त यह फेंकनेकी गति साठ गुना तक बढ़ सकती है। हृदयकी गतिसे ख़ूनपर जो दबाव पड़ता है, वह उसे शरीरमें फैलानेका काम तो करता ही है, साथ ही इस दबावकी मात्राकी कमी-बेशीपर आदमीका स्वास्थ्य भी निर्भर है। इसीलिए डाक्टर ख़ूनके दबावकी परीक्षा करते हैं।

वैसे हृदयकी गति स्वाभाविक-सी होती है, किन्तु भय, हर्ष आदिके समय मस्तिष्कका ख़ास आदेश—ज्ञानतन्तुकी गति—आता है, जिससे हृदयकी गति बढ़ जाती है। लेकिन इसका यह अर्थ नहीं, कि हृदयकी क्रिया ज्ञानतन्तुओंके सर्वथा आधीन है। गर्भमें जब ज्ञानतन्तुओंका कहीं पता भी नहीं होता, तब भी हृदय चलता दिखाई पड़ता है। हार्वेने चार-पाँच दिनके अंडेमें अति सूक्ष्म हृदय-कणको फूलते-पिचकते देखा। "आल्-पिन्के शिर समान श्वेत मेघमें लाल तारा जैसा एक छोटासा कण है, जो फूलता और संकुचित हो रहा है।" यह आरम्भ है मनुष्यके अभिमानी हृदयका, यह आरम्भ है जीवन-क्रियाका।

## (४) फेफड़ा

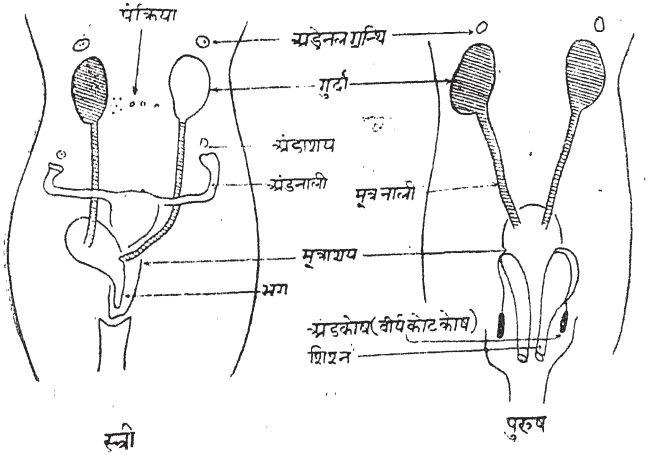
ख़ूनमें आक्सीजन भारी मात्रामें आवश्यक है, यह हम बतला आये हैं। इसके साथ ही आक्सीजन-मिश्रित कार्बनके जलनेसे पैदा हुए कार्बन द्वि-आक्सितको शरीरसे बाहर निकालनेकी भी ज़रूरत है। ये दोनों काम हमारे फेफड़ेके ज़िम्मे है। मुँह या नाकसे भीतर खींची हवा गलेसे शुरू वायुनालीसे होकर फेफड़ेमें पहुँचती है (चित्र ६८)। उधर हृदयसे ख़ून सीधे फेफड़ेमें पहुँचता है। कार्बन द्वि-आक्सितको फेफड़ा चूस लेता है, और ख़ूनके रक्त-कणमें आक्सीजन भर उसे हृदयकी ओर लौटा देता है, जहाँसे वह सारे शरीरमें पम्प किया जाता है।

हमारी छाती पतली कमानी जैसी पसलियोंसे छाई कोठरी है। इन पसलियोंका एक सिरा रीढ़की हड्डीसे जुड़ा है और दूसरा छातीके बीचकी

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:19 PM

आड़ी हड्डीसे। पसलियाँ लचीली होती हैं, जिसकी वजहसे जहाँ हमारी छाती नरम फेफड़ेकी रक्षा कर सकती है, वहाँ साँस खींचने और बाहर फेंकनेकेलिए भाथीकी तरह फूलने-पिचकनेवाले फेफड़ेके काममें वह रुकावट भी नहीं पैदा करती—फेफड़के फूलने-दबनेके अनुसार छाती भी फूलती-दबती है। फेफड़ेका यह फूलना-दबना जन्मसे मृत्यु तक प्रति मिनट १६ बारकी औसतसे होता है। श्वासकी गतिमें यद्यपि हम कुछ अधिकार रखते हैं, उसकी गतिको तीव्र या मन्द कर सकते हैं; तो भी अधिकतर उसकी स्वेच्छा गति होती है, जिसका नियमन मेरुदंडके सिरेपर सेराब्लम्से नीचेके एक खास ज्ञानतन्तु-गुच्छक द्वारा होता है। वह जरूरतके मुताबिक़ आक्सीजनकी मात्राको कम-बेशी करनेकेलिए फेफड़ेकी गतिको कम-बेशी कर सकता है।

श्वास हम मुँहसे भी ले सकते हैं, किन्तु उसका ठीक रास्ता नाक है। वहाँ भीतर घुसनेवाली हवाकी धूलि या कणको पहिले नाकके रोयें रोक देते हैं। फिर नाकको सदा सिक्त रखनेवाला तरल द्रव्य हवाके हानिकारक




चित्र ६६

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:20 PM

कीटाणुओंको मार देता तथा हवाको नम बनाता है। यह शुद्ध हवा वायु-नालीमें पहुँचती है, जो आगे चलकर दो शाखाओंमें बँट जाती है। उनमें एक दाहिनी ओरके फेफड़ेमें जाती है, और दूसरी बाईं ओरके (चित्र ६९)। फेफड़ेमें शाखा-प्रशाखाएँ हो रेशोंका जालसा बिछा है। ये रेशे रक्तकणोंके मुँहसे लगे होते हैं। फेफड़ेमें आक्सीजन भरनेवाले इन सेलोंकी संख्या साठ लाख है, जिन्हें यदि पसार दिया जाये, तो वह १० गज़ लम्बी १५ गज़ चौड़ी ज़मीनको ढाँक सकते हैं। फेफड़ेके भीतर एक गेलन हवा रुक सकती है। फेफड़ेमें जितनी हवा है, वह हर साँसमें निकाली और खींची नहीं जाती। हर साँसमें फेफड़ेकी हवाका $\frac{१}{६}$ हिस्सा ही बाहर आता जाता है, $\frac{६}{६}$ हिस्सा बराबर वहाँ मौजूद रहता है। रुधिरके सूक्ष्म कणोंमें मिश्रित कार्बन-द्वि-आक्सित फेफड़ेमें पहुँच उसके रेशोंसे एक ओर छनता जाता है और दूसरी ओर उनमें आक्सीजन भरता जाता है। कार्बन द्वि-आक्सित-को हम बाहर निकलनेवाली साँसके साथ निकाल देते हैं।

## (५) गुर्दा

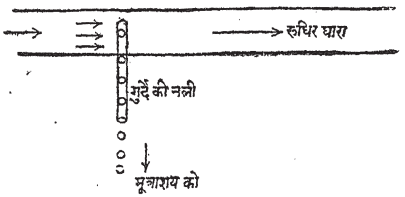
आहारका परिपक्व हो रस बनना, रसका पित्तरसके मिश्रणसे पीलेसे रंगका बनना, हृदयमें पम्प करके फेफड़ेमें पहुँच आक्सीजनके योगसे रुधिरका लाल होना, फिर हृदयमें आकर उसके द्वारा सारे शरीरमें पम्प किया जाना—यह बातें हम बतला चुके। यह भी कह चुके कि शरीरमें घूमकर रुधिर-धारा मल-युक्त हो रक्त-आनायिका नाड़ियों[१] द्वारा लौटती है। रक्त इतनी सस्ती चीज़ नहीं है, कि एक बार इस्तेमाल हो जानेपर उसे शरीरके बाहर निकाल दिया जाये। यह लौटा हुआ रुधिर फिर साफ़ किया जाता है, फिर उसे हृदय और फेफड़ेमें भेजा जाता है। फेफड़ा फिर आक्सीजन भरता है, और फिर हृदय उसे सारे शरीरमें पम्प करता है। रक्तका फिरसे शुद्ध करना गुर्दोंका काम है। ये दोनों बगलोंमें पसलीके नीचे और पेटके

[१] Veins.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:20 PM

ऊपरी हिस्सेमें हथेलीकी शकलके दो नरम मांसके टुकड़े हैं। इस सफ़ाईके काममें हृदयका भी कुछ हाथ है। वह ख़ूनमेंसे अमोनियाको अलग कर **उरिया**का रूप देता है, और शुद्ध ख़ूनको आगे रवाना करता है।

ख़ूनकी सफ़ाईका सबसे बड़ा काम गुर्दोंको करना होता है। गुर्दोंमें बाल जैसी सूक्ष्म नलियाँ हैं, जिनका एक सिरा रुधिर-धारामें डूबा रहता है। आदमीके एक-एक गुर्देमें दस लाखके क़रीब यह बाल जैसी नलियाँ पाई जाती हैं। कम समयमें अधिक परिमाणके रुधिरको साफ़ करनेकेलिए इनकी इतनी संख्या ज़रूरी है। गुर्दे ख़ूनके मलपूर्ण भागको खींच लेते हैं, और शुद्ध ख़ूनको आगे हृदयकी ओर बढ़ा देते हैं (चित्र ७०)। यही ख़ूनसे निकला मल-युक्त भाग पेशाब है। पेशाबमें रक्तकण नहीं रहते, इसीलिए उसका रंग लाल नहीं होता। यह पेशाब बूँद-बूँद करके मूत्राशयके थैलेमें पहुँचता रहता है, फिर पेशाब लगनेपर शरीरसे बाहर चला जाता है। स्वस्थ आदमीके पेशाबमें ९६ सैकड़ा पानी होता है। इसके अतिरिक्त २ सैकड़ा उरिया, १ सैकड़ा साधारण नमक और १ सैकड़ेमें कुछ और चीज़ें। चूँकि अधिक पानीमें घुला होने ही पर गुर्दे इन गाढ़े पदार्थोंको अलग कर सकते हैं, इसीलिए पेशाबमें पानीकी मात्रा इतनी अधिक होती है। ख़ूनसे उरियाके तेज़ाबको जब गुर्दे ठीक तरह नहीं निकाल सकते, तो उरियाके अति सूक्ष्म स्फटिक शरीरके जोड़ोंमें जमा हो जाते हैं, जहाँ उनके चुभनेसे दर्द पैदा होता है जिसे गँठिया या वातरोग कहते हैं। इस रोगमें बिजलीकी चिकित्सा लाभदायक सिद्ध होती है। बीमार अपने पैरोंको पानीमें रखता है, और उसके पैरोंमें बिजली लगाई जाती है। बिजलीसे प्रभावित हो उरियाके स्फटिक जोड़ोंसे चमड़ेके रास्ते धीरे-धीरे निकलकर पानीमें चले जाते हैं।



चित्र ७०

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:20 PM

गुर्दे जब ठीकसे काम नहीं करते, तो पेशाबके अन्दरके तत्त्व ठोस स्फटिक बन जाते हैं, और ये स्फटिकके छोटे-छोटे कण गुर्देसे नीचे गिरते हैं, तो उनके चुभनेसे भारी दर्द पैदा होता है, फिर पीछे मूत्राशयमें वह जमकर पथरी बन जाते हैं। पहिली अवस्थामें गुर्देसे टपकते पेशाब-विन्दुओंसे टकराकर वह मूत्रनलिकामें सूईसी चुभा असह्य पीड़ा देते हैं। दूसरी अवस्थामें मूत्राशयसे पेशाबको आगे बढ़नेमें रुकावट डाल पथरीका दर्द पैदा करते हैं। पथरी निकाल देनेसे दूसरी अवस्थाकी पीड़ासे आदमी बच जाता है, किन्तु पहिली अवस्थाके बीमारको सब कुछ सहते हुए दूसरी अवस्था तक पहुँचनेका इन्तज़ार करना पड़ता है।

गर्मीके मौसिममें शरीरके तापमानको ठीक रखनेकेलिए चमड़ोंको पानीकी अधिक ज़रूरत होती है, पानीकी कमीसे पेशाबमें नमककी मात्रा बढ़ जाती है, और उसका रंग भी हलके पीलेकी जगह ज़्यादा पीला हो जाता है।

कड़ी मेहनत या व्यायाममें चमड़ेसे पसीनेके साथ नमक भी काफ़ी निकल जाता है, जिससे पेशाबमें नमककी मात्रा कम हो जाती है। इसी कारण इन अवस्थाओंमें आदमी पानी ज़्यादा पीता है, और गुर्दे उतनी तेज़ीसे ख़ूनके नमकको नहीं निकाल सकते। अतएव नमक रुधिर-धाराके साथ आगे बढ़ जाता है, और पेशाबमें नमक कम रह जाता है।

गुर्दे हृदयसे ज़्यादा मिहनत करते हैं। इसकेलिए उन्हें ज़्यादा शक्ति-की ज़रूरत पड़ती है, जिसे कि वह अधिक आक्सीजनके व्ययसे पूरा करते हैं। इसीलिये गुर्दोंमें लगनेवाली ताक़तका ख़र्च हृदयसे कहीं ज़्यादा है।

## ५. रस-स्रावक ग्रंथियाँ

रसस्रावक ग्रंथियोंकी गवेषणा बीसवीं शताब्दीके सर्वोच्च साइंसीय खोजोंमें है। पावलोफ् और फिर १९०२ ई०में बेलिस्ने पंक्रियाकी गवे-षणाका काम किया। जिसके बाद इन ग्रंथियोंके कार्यकी ओर दूसरे वैज्ञानिकोंका ध्यान गया। राल, आँसू, पसीनेका स्राव करनेवाली ग्रंथियाँ भी हैं, किन्तु इनके द्वारा स्राव किया रस शरीरसे बाहर जाता है। उदर,

पंक्रिया और पित्तसे निकलनेवाले रस या यूषके बारेमें कह आये हैं। अब हम जिन ग्रंथियोंका वर्णन करने जा रहे हैं, वह प्राणीके शरीर, मस्तिष्क और जीवनपर उनसे भी अधिक प्रभाव रखती हैं। इन ग्रंथियोंमें स्राव करनेवाले रसको पहुँचानेकेलिए नालियाँ (प्रणालियाँ) नहीं होतीं, इसलिए इनको निष्प्रणालिक[१] ग्रंथियाँ भी कहते है। इनसे निकला रस, हार्मोन्[२] या जीवन-रस[२] कहा जाता है। निष्प्रणालिक ग्रंथियाँ हार्मोन्को सीधे रुधिरधारामें डाल देती हैं, और इस तरह वह शरीरके हर सेल्में पहुँच जाता है। अभी तक जिन निष्प्रणालिक ग्रंथियोंका काफ़ी अध्ययन किया गया है, वह हैं—थाइराइड[३], परा-थाइराइड[४], अड्रेनल[५] और पिटुइटरी[६]। इन ग्रंथियोंसे जो हार्मोन् (जीवन-रस) निकलते हैं, वह बनावट और गुण दोनोंमें एक दूसरेसे भिन्न होते हैं। लेकिन भिन्न-भिन्न जातिके प्राणियोंके उसी ग्रंथिके हार्मोन्में कोई फ़र्क़ नहीं होता। आम तौरपर हार्मोन् शारीरिक क्रिया-शक्तिको तेज़ करते हैं। बाहरसे दूसरे प्राणीके हार्मोन्को लेकर इंजेक्शन करते वक़्त मात्राका ख्याल रखना होता है। अधिक हो जानेपर हृदय और ज्ञानतन्तुओंको हानि पहुँचनेका डर होता है।

अलग-अलग ग्रंथियोंके हार्मोन् अपना अलग-अलग कार्यक्षेत्र रखते हैं, जैसे परा-थाइराइड—जो कि थाइराइडके पास ऊपरकी ओर है—का दाँत और हड्डियाँ बनानेवाले सेलोंसे संबंध रखता है। अड्रेनल्-ग्रंथि (चित्र ६८)से निकला रस—अड्रेनलिन्—पेशियोंकी अवश्यकताओंकी ओर नज़र रखता है, और कलेजेको आहाररससे लेकर ग्लाइकोजेन[७] जमा करनेके काममें सहायता करता है। वीर्य-ग्रंथि निष्प्रणालिक नहीं सप्रणालिक ग्रंथि है, वह पुंस्त्व, वृद्धापन आदिपर बहुत प्रभाव रखती है (चित्र ७२)। इसके बारेमें हम आगे दूसरे प्रकरणमें बतलायेंगे।

हार्मोन्के चमत्कारिक प्रभावको देखकर कुछ विद्वान् भिन्न-भिन्न मानव-

---

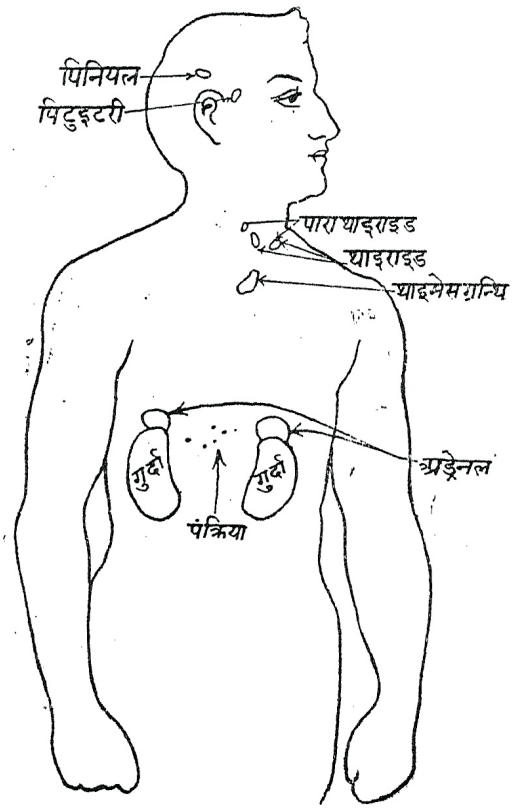
[१] Ductless gland. [२] Harmone. [३] Thyroid.
[४] Para-thyroid. [५] Adrenal. [६] Pituitary. [७] Glycogen.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:20 PM

जातियोंकी आकृति, रंग आदिका एकमात्र कारण हार्मोन्‌की कमी-बेशी बतलाते हैं।

## ( १ ) पिटुइटरी-ग्रंथि

रीढ़धारियोंकी खोपड़ीमें सेरेब्रम् और मुँहके तालूके बीचमें यह एक छोटीसी ग्रंथि है (चित्र ७१)। इस ग्रंथिका थोड़ासा भाग पीसकर नमकके

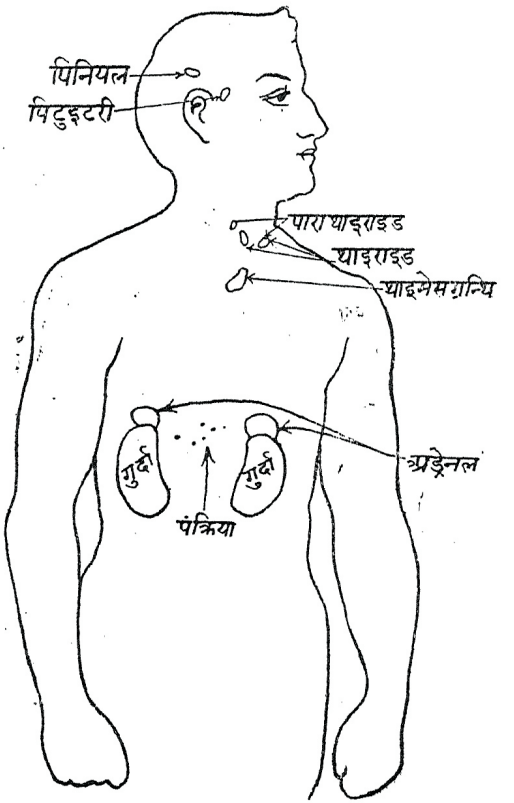



चित्र ७१

जातियोंकी आकृति, रंग आदिका एकमात्र कारण हार्मोन्‌की कमी-बेशी बतलाते हैं।

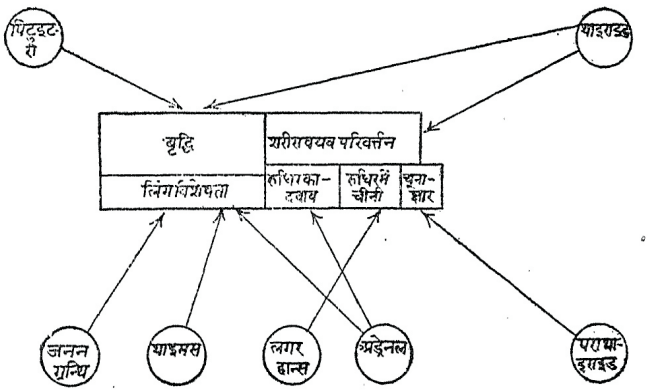
## ( १ ) पिटुइटरी-ग्रंथि

रीढ़धारियोंकी खोपड़ीमें सेरेब्रम् और मुँहके तालूके बीचमें यह एक छोटीसी ग्रंथि है (चित्र ७१)। इस ग्रंथिका थोड़ासा भाग पीसकर नमकके




चित्र ७१

पानीमें मिला पीले मेंडकको देनेसे उसका सारा बदन काला हो जाता है। यह हार्मोन् इतना तेज़ है, कि एक ग्रंथिको पीसकर सौसे ऊपर मेंडकोंको काला किया जा सकता है। पिटुइटरी-ग्रंथिका रंग-परिवर्तनके साथ कितना संबंध है, इसकी जाँचकेलिए मेंडकपर कितने ही प्रयोग किये गये। मेंडकके सिरसे इस ग्रंथिको निकाल दिया गया, वह साधारण मेंडककी भाँति जीता रहा, किन्तु हर तापमान और परिस्थितिमें उसका रंग एकसा पीला ही बना रहा। इस अवस्थामें यदि मेंडकके रंगको काला करना चाहें, तो पिटुइटरीका ज़रासा रस ($\frac{१}{१०}$ लाख ग्राम, प्रायः $\frac{१}{१०}$ रत्ती) इंजेक्शन द्वारा दे दिया जाये, तो मेंडक पीलेसे काला हो जायेगा। इससे सिद्ध है, कि चमड़ेके रंगपर पिटुइटरी ग्रंथिका अधिकार है।




चित्र ७२ रस-स्रावक ग्रंथियोंके कार्य

पिटुइटरीके हार्मोन्(रस)-स्राव करनेमें बाहरी कारण है—खास तापमान और रोशनी। गिर्गिट १० और २० सेंटीग्रेड टेम्प्रेचरमें अँधेरेमें रखनेपर बराबर पीला रहता है, लेकिन उसी तापमानमें सूर्यकी तेज रोशनीमें रखनेपर श्याम हो जाता है। इससे जान पड़ता है, सूर्यकी तेज़ रोशनी पड़ते ही पिटुइटरी ग्रंथि हार्मोन् छोड़ने लगती है। रोशनीके

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM

आँखसे देखनेका यहाँ कोई ख़ास संबंध नहीं है, क्योंकि आँख मूँदकर रखनेपर भी गिर्गिटपर रोशनीका प्रभाव पड़ता है।

दक्षिणी अफ़्रीकाके एक बड़ी जातिके मेंडकपर प्रयोग करनेसे पता लगा, कि रोशनी और आसपासकी ज़मीनका रंग, तथा उनको आँखोंसे देखना पिटुइटरीको उत्तेजित करनेमें मदद देते हैं। जैसे—

| | सफ़ेद घेरेमें | काले घेरेमें |
|---|---|---|
| साधारण | बहुत पीला | बहुत श्याम |
| अन्धा कर देनेपर | मद्धिम | मद्धिम |

पिटुइटरीकी कमी-बेशी हड्डीके निर्माण पर प्रभाव रखती है। शरीरके छोरोंपर हड्डी और मांसके बढ़नेकी एक बीमारी होती है। ऐसे बीमारके जूते और मोज़े बड़े-से-बड़े होते जाते हैं। चेहरा भारी और रूखा होता जाता है, और थोड़े ही दिनोंमें अत्यन्त सुन्दर स्त्री-पुरुषोंके रूप घिनावने बन जाते हैं। अन्वेषणसे मालूम हुआ है, कि इस बीमारीका कारण है पिटुइटरी ग्रंथिका आवश्यकतासे अधिक बढ़ जाना। कोई-कोई स्त्री-पुरुष असाधारण लम्बाई चौड़ाईके देखे जाते हैं, उनमें भी पिटुइटरीका बड़ा आकार कारण मालूम होता है, जो यदि बचपनसे ही बड़ा हो तो उतनी कुरूपता नहीं लाता।

पिटुइटरी दो प्रकारके हार्मोनोंका स्राव करता है, जिनमें एकका तो काम है शरीर और हड्डीका बढ़ाना, जिसके बारेमें कह आये हैं; दूसरा है **पिटुइटरिन्**[1]; जिसे जल्दी गर्भस्रावके लिए स्त्रियोंको दिया जाता है।

शरीरकी आवश्यक वृद्धिकेलिए पिटुइटरी थाइराइडकी सहायता चाहता है—इसे हम थाइराइडके प्रकरणमें कहेंगे।

## (२) थाइराइड-ग्रंथि

गलेमें हवाकी नालीके दोनों तरफ़ तथा बोलनेकी नालीकी जड़के पास दो नरम-नरम ग्रंथियाँ हैं, जिन्हें **थाइराइड** कहते हैं (चित्र ७१)।

---

[1] Pituitarin.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM

निष्प्रणालिक ग्रंथियोंमें पहिले-पहिल इन्हींपर ध्यान गया था। एक तरह की सुखंडी[1]की बीमारी है, जिसमें आदमी शरीर और दिमाग दोनोंसे सूख जाता है। बहुतोंमें यह बीमारी जन्मजात है। जिन प्रदेशोंमें आदमियोंका घेघा बढ़ जाता है, वहाँ अक्सर ऐसे आदमी पाये जाते हैं। पंजाब और उत्तरी बिहारमें ऐसे आदमियोंको बक्लोल् कहते हैं। उनकी सूरत देखकर जितनी दया आती है, उससे भी अधिक उनकी समझपर तरस आता है। घेघे भी थाइराइड ग्रंथियोंके स्थानोंसे ही शुरू होते हैं। 'सुखंडी'-का अन्वेषण करते-करते वैज्ञानिक इस परिणामपर पहुँचे, कि वह थाइराइड हार्मोन् (रस)की कमीके कारण होती है। थाइराइड् हार्मोन्को थाइरोजिन्[1] कहते हैं, इसमें रसायनिक तत्त्वोंका मिश्रण निम्न प्रकार पाया जाता है—कार्बन २३·२%, हाइड्रोजन १·४%, नाइट्रोजन १·८%, आइडिन ६५·२%—अर्थात् आधेसे ज्यादा भाग आइडिन्का है।

घेघेका रोग वहीं ज्यादा होता है, जहाँके पानीमें आइडिन्की कमी है। आइडिन्की कमीको पूरा करनेकेलिए थाइराइड तेज़ीसे काम करता है, किन्तु उसका परिणाम आइडिन्की वृद्धि नहीं अपनी वृद्धि होती है। मेंडक, सलमन्दर तथा दूसरे प्राणियोंपर प्रयोग करके देखा गया है, कि थाइरोजिनका प्राणियोंकी शारीरिक (और मनुष्यमें मानसिक) वृद्धिसे ख़ास संबंध है।

(क) मेंडक—मेंडक पहिले मछलीकी शकलमें अंडेसे निकलता है। मेंडककी प्रगतिमें थाइराइड ग्रंथिका साफ़ हाथ दिखलाई पड़ता है। अंडेसे ताज़ा निकली कठबेंगची (मछली-मेंडक)में थाइराइड कुछ सप्ताह तक सक्रिय नहीं होता, और जबतक वह सक्रिय नहीं होता, तबतक वह मछलीसे मेंडककी ओर क़दम नहीं रखती। लेकिन पीछे थाइराइडकी वृद्धिकी गति शरीरसे भी तेज़ हो जाती है, और वह लगातार **थाइरोजिन्**[2] स्राव करने लगता है। सबसे पहिले इस रसका प्रभाव गर्भके पैर फूटनेकी जगह-

---

[1] Cretinism. [2] Thyrogin.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM

पर पड़ता है। यदि बाहरसे भी अतिरिक्त थाइराइड दिया जाये, तो कठ-बेंगची बहुत तेज़ीसे मछलीके रूपको छोड़ मेंडक बनने लगेगी। यदि थाइराइड ग्रंथिको निकाल दिया जाये, या पानी और भोजन में आइडिन्का लेश भी न रहने दिया जाये, तो वह बराबर 'मछली' ही बनी रहेगी—उसकी गलफर फटी रहेगी, अँतड़ियाँ और खोपड़ी मछली जैसी ही बनी रहेंगी, और दाँत नहीं निकलेंगे। यदि पानीमें आइडिन डाल दी जाये (परिमाणसे ज़्यादा डालनेपर वह पानीको हानिकारक बना देगी) तो थाइरोजिन् ज़्यादा परिमाणमें बनने लगती है, जिसके कारण मेंडकका शरीर-परिवर्तन शीघ्रतासे होने लगता है। अमेरिकाके कुछ मेंडकोंको मछलीसे मेंडक बननेमें दो-दो वर्ष लगते देखा गया है। जिन जलाशयोंमें वह रहते हैं, उथले होनेके कारण वे जल्दी सूख जाते हैं, और मेंडकके शरीरके साथ उसके थाइराइड भी निष्क्रिय हो जाते हैं। दूसरे साल वर्षाका पानी जब जलाशयमें भरता है, तो फिर उनका शरीर सक्रिय होता है। बीचमें फिर वृद्धि रुक जानेपर बाक़ी शरीर-परिवर्तनकी क्रिया अगले साल पूरी होती है। उन्हींको यदि पानीमें रखा जाये, तो उसी साल ठीक वक़्तपर मेंडक बन जायेंगे। यदि उन्हें किसी जानवरका थाइरोजिन् खिलाया जाये, तो शरीर-परिवर्तनका समय आधेसे भी कम कर दिया जा सकता है।

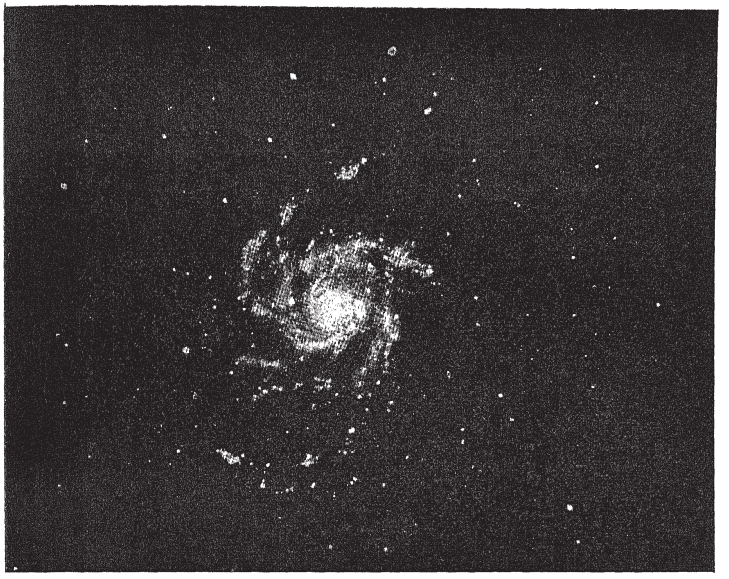
बेहोशीमें भी थाइरोजिन अपना काम करता है। कठबेंगचीको आठ दिन तक बेहोशीमें रखा जा सकता है। यदि उसे पहिलेसे काफ़ी थाइरो-जिन् दे दिया जाये, तो 'सो'कर उठनेपर वह अपनेको पूँछधारी मछलीकी जगह चौपाया-मेंडक बनी देखेगी।

तापमानका थाइराइड-ग्रंथिपर खास असर होता है। यदि **कठ-बेंगची**[१]को निम्न तापमानमें पाला जाये, तो उसकी थाइराइड-ग्रंथियाँ बहुत बढ़ जाती हैं। सर्दीमें शरीरकी क्रिया कठबेंगची जैसे ठंडे खूनवाले प्राणीकेलिए मात्रासे अधिक बढ़ जाती है। आदमी, कुत्ता या मेंडकको

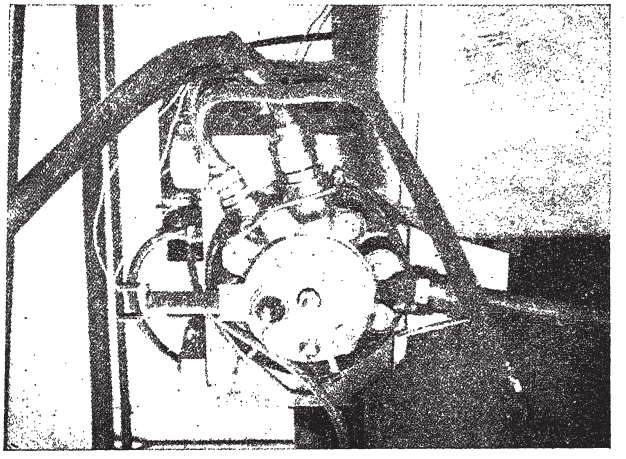
---

[१] Tadpole.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM



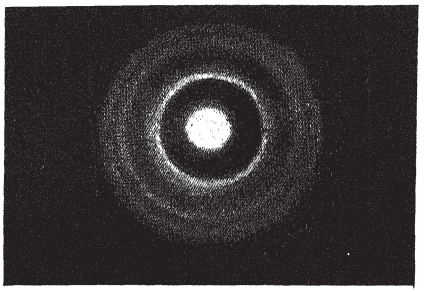
फोटो चित्र ९ (चक्करदार निहारिका, सप्तर्षिमें, पृ० ४६)



फोटो चित्र १० (साइक्लोट्रोन्, पृ० ९०)



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM



फोटो चित्र ११ (एलेक्ट्रन, पृ० ९३)



फोटो चित्र १२ (दृष्टितन्तु, पृ० २५१)

थाइरोजिन्की मात्राको कुछ बढ़ाकर बाहरसे दे दें, तो उनका आक्सीजनका ख़र्च बढ़ जायेगा—शरीरमें जितनी ही अधिक शक्तिका व्यय होगा, उतने ही अधिक परिमाणमें उसे आक्सीजनकी ज़रूरत होगी।

(ख) सलमन्दर—सलमन्दर छिपकली या गिर्गिटकी जातिका एक जानवर है। मेक्सिकोमें एक ख़ास तरहका सलमन्दर है, जिसे अक्सोलोती[1] या पानीका खिलाड़ी—पनखिलाड़ी—कहते हैं। सलमन्दर ज़मीनमें रहता है, किन्तु 'पनखिलाड़ी' सदा पानीमें रहता है। मेक्सिकन लोग कितने ही भारतीयोंकी भाँति मिर्च ख़ूब खाते हैं। मिर्च डालकर तला, या शोर्बा किया पनखिलाड़ी उनके प्रिय भोजनोंमें है। हज़ारों वर्षोंसे हाल तक यही समझा जाता था, कि 'पनखिलाड़ी'—अक्सोलोती—मछलीके आसपास-की एक दूसरी ही जाति है। उसके फ़टे गलफड़े इस विश्वासको और पुष्ट करते थे। लेकिन अब सिद्ध हुआ है, कि वस्तुतः'पनखिलाड़ी' सलमन्दर ही है, थाइरोजिन्की कमीसे ही वह पनखिलाड़ी बना रहा। इसके इति-हासके बारेमें यह भी कहा जाता है, कि अक्सोलोती मेक्सिकोके बहुत सूखे पहाड़ी मैदानमें रहता है, वहाँ पानीका अभाव है। पानीकेलिए उसे जलाशयका आश्रय लेना पड़ा और नतीजा यह हुआ, कि उसे विकासमें एक सीढ़ी और नीचे उतर आना पड़ा।

पनखिलाड़ीको सलमन्दर बनानेका बड़ा आसान तरीक़ा है। बैलके थाइराइडका एक ज़रासा हिस्सा उसे खिला दीजिये और छै हफ़्तेमें वह ख़ुश्कीका रहनेवाला सलमन्दर बन जायेगा। फ़ोटो-चित्र १५ की तरह उसकी गलफरें मुँद जायेंगी, दुम पतली हो जायेगी, और मज़बूत पैर निकल आयेंगे। साइंसका चमत्कार—हज़ारों वर्षोंसे अपनी जातिसे भटक गया पनखिलाड़ी आज फिर अपनी जातिमें मिल गया। बेचारा ईश्वर :

थाइराइडके रसकी कमीके कारण पिछड़े हुए प्राणियोंके इस तरहके बहुतसे उदाहरण साइंसने खोज निकाले हैं। बच्चोंमें सुखंडी और

[1] Axoloti.



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM

बड़ोंमें 'बकलोल'पन इसी थाइराइड-हार्मोन् (थाइरोजिन्)की कमीके कारण पाया जाता है। यह कमी, स्थानमें आइडिनकी कमी, अथवा ग्रंथिका ठीकसे काम न करना दोनों कारणोंसे हो सकती है। फोटो-चित्र १७ के तीन चित्रोंको देखिए। यह तीनों तसवीरें एक ही बच्चेकी हैं। थाइरोजिन्की कमीसे बच्चेकी पहिली सूरत हुई। बाहरसे थाइरोजिन् खिलानेसे दूसरी, तस्वीरमें देखिए चेहरा कैसा सुन्दर, और आँखें कितनी प्रतिभापूर्ण तथा चमकीली हैं। थाइरोजिन्का देना बन्द कर दिया और तीसरी तस्वीरमें फिर उसी पुरानी हालतमें लौटने लगा। भगवान्!!

अमेरिकाके मिचिगन् रियासतमें भेड़ोंके पालने लायक़ अच्छी भूमि पड़ी थी, किन्तु वहाँके पानी, घासमें आइडिन् न थी, जिससे भेड़ें नहीं पाली जा सकती थीं। भेड़ पालनेवालोंने खानेके साथ थोड़ी मात्रा आइडिनकी देनी शुरू की, और आज वहाँ लाखों-करोड़ों भेड़ें पाली जा रही हैं। स्विट्ज़र्लैण्डमें एक स्थानमें आइडिन्की कमीके कारण सूअर नहीं पाले जा सकते थे, वहाँ भी भोजनमें आइडिन् मिलाकर खिलानेसे समस्या हल हो गई। स्थानमें आइडिन्की कमीसे वहींके आहारपर निर्भर सभी प्राणियोंको नुक़सान पहुँचता है। आइडिन् रहनेपर यदि किसीकी थाइराइड-ग्रंथि ठीकसे काम नहीं करती, तो बाहरसे थाइरोजिन् लेकर खानेसे काम चल सकता है।

थाइराइडका पिटइटरी-ग्रंथिसे ख़ास संबंध है। यदि पिटुइटरीको निकाल दिया जाये, तो थाइराइड या उसका रस—(थाइरोजिन्)—कोई काम नहीं करता।

## (३) परा-थाइराइड-ग्रंथि

ये ग्रंथियाँ थाइराइडके पास ही होती हैं, कुछ स्तनधारियोंमें बल्कि, वह थाइराइडमें घुसी होती हैं, निम्न श्रेणीके रीढ़धारी प्राणियोंमें थाइराइड और परा-थाइराइड बिल्कुल अलग होते हैं। परा-थाइराइड शरीरमें कल्सियम् (संगमर्मर आदिमें मौजूद तत्त्व)का इन्तज़ाम करता है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM

## ( ४ ) अड्रेनल-ग्रन्थि

अड्रेनल् गुर्दोंके ऊपर उनके भीतरी छोरके पास दो छोटी-छोटी नारंगी रंगकी ग्रंथियाँ हैं (चित्र ७१)। इनका गर्भ रीढ़के भीतरसे गये सेलोंसे मिलकर बना है, और बाहरी भाग गर्भस्थ जननेन्द्रियके उद्गम स्थानसे निकलकर बना है। अड्रेनल्-ग्रंथियोंके दो भाग हैं, जो कि स्तनधारियोंमें मिलकर एकसे हो गये हैं; किन्तु, मछलियोंमें ये अब भी अलग-अलग हैं। इनसे एक तेज़ हार्मोन् (रस) निकलता है, जो कि अब रसायनशालामें भी तैयार होने लगा है। इसका नाम है अड्रेनलिन्। अड्रेनल् रुधिर-धारामें अपने रसको थोड़ी-थोड़ी मात्रामें छोड़ते हैं। पेशियों और नसोंके संकोच विकास और हृदयकी गतिसे इस हार्मोन्का विशेष संबंध है। चमड़ेके रंगसे भी इसका एक तरहका संबंध पाया जाता है, जिससे कुछ मानवतत्त्व-वेत्ता गरम मुल्कके निवासियोंके काले रंगकी सारी ज़िम्मेवारी अड्रेनल्के ख़ास तरहके परिवर्तनको ठहराते हैं, लेकिन यह धारणा अभी सिर्फ़ कल्पना-मूलक है।

भय और हर्षका हृदयकी गति और शरीरपर जो खास प्रभाव देखा जाता है, उसमें अड्रेनलिन् रसका ख़ास हाथ है। हम अपने पास एक ज़हरीले साँपको आता देखते हैं। आँखसे मस्तिष्कमें कम्पन-संकेत पहुँचता है। मस्तिष्क संकेतका अर्थ लगा अड्रेनल-ग्रंथियोंको "आदेश" देता है। वह रुधिर-धारामें अपना रस छोड़ती है। रुधिरके साथ यह रस हृदयमें पहुँचता है, और हृदयकी गतिको तेज़ कर देता है। मस्तिष्क और पेशियोंमें खूनका दौरा तेज़ हो जाता है, खून और आक्सीजन अधिक मात्रामें पहुँचने लगते हैं। हम इस अतिरिक्त शक्तिको अपने बचनेके प्रयत्नमें खर्च कर सकते हैं।

मशहूर चिकित्सक बूअली सीना[1]के नामसे एक कहावत मशहूर है। शहरके एक अमीर आदमीका लड़का बीमार था। बहुतसे चिकित्सकों-

---

[1] Avicenna.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM

ने दवा की, किन्तु कोई फ़ायदा नहीं हुआ। अन्तमें वह तरुण सीनाके पास लाया गया। सीनाने और लोगोंको हटाकर नाड़ीपर हाथ रखे उससे बात करनी शुरू की। वह कितनी ही देर तक बोलता गया, किन्तु तरुण चुप था। तब वह शहरके भिन्न-भिन्न मुहल्लोंके बारेमें कहने लगा। जब उसके मुँहसे एक खास मुहल्लेका नाम निकला, तो तरुणकी नाड़ी उछल पड़ी। कुछ क्षण बाद दुबारा दुहरानेपर भी वही बात हुई। तब सीनाने उस मुहल्लेके घरोंका वर्णन शुरू किया, और एक खास परिवारका नाम लेते ही फिर नाड़ी कूद पड़ी। सीनाने बापको बुलाकर कह दिया—तुम्हारा लड़का अमुक परिवारकी लड़कीपर आसक्त है, उससे ब्याह करा दो, बीमारी दूर हो जायेगी; और वही हुआ। अड्रेनल्-ग्रंथिके बारेमें हम जो कुछ कह चुके हैं, उससे इस घटनाकी व्याख्या हो जाती है। नाम लेनेसे तरुणके हृदयमें हर्षका संचार अधिक रक्तके प्रवाहके रूपमें हुआ, जिसकी मददसे सीनाने अपनी "सर्वज्ञता" दिखलाई।

अड्रेनल्-ग्रंथि चाहे मनुष्यकी हो या पशु, पक्षी या मछलीकी, सबका **हार्मोन्** (रस) एकसा होता है। पशुका अड्रेनलिन् आदमीको दिया जाये, तो उसी तरहका असर उसके हृदय, पेशियों, नसों और दिमागपर पड़ेगा, जैसा कि उसके अपने अड्रेनल्-स्रावका। यही बात सभी निष्प्रणालिक ग्रंथियोंके बारेमें सही है। मेंडक, मुर्गा, मछली किसीकी पिटुइटरी ग्रंथिके रसको मेंडकको दीजिए, वह उसके पीले चमड़ेको श्याम करनेमें एकसाँ काम करेगा। जनन-ग्रंथिके रस (वीर्य)में जातिभेद नहीं है, बल्कि उसमें तैरनेवाले जीवाणुओंमें है। जिनकी वजहसे समान जातिमें ही प्रसव[1] हो सकता है। पंक्रिया जैसी दूसरी सप्रणालिक ग्रंथियोंमें भी जाति-भेद नहीं है, इसीलिए प्रमेहके रोगीको बैल-बकरी, भैंस-भेड़, सूअर-श्वान चाहे जिस किसी भी प्राणीकी पंक्रिया ग्रंथिसे निकले इन्सोलिन्का इन्-जेक्शन् दें, पेशाबकी चीनीको तुरन्त रोकनेमें एकसाँ फ़ायदा होगा।

---

[1] "समानप्रसवात्मिका जातिः"—वैशेषिक-सूत्र

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM

प्राणियोंके शारीरिक ढाँचेकी एकजातीयता क़ायम रहती है, चाहे विकासमें वह एक दूसरेसे कितने ही आगे क्यों न बढ़ गये हों। वही अंग हैं जिन्हें मछली तैरनेमें, पक्षी उड़नेमें, पशु चलनेमें, आदमी पकड़नेके हज़ार प्रयोगोंमें इस्तेमाल करते हैं; किन्तु उनकी भीतरी बनावट, उनके गर्भावस्थाके क्रमशः विकासको यदि ध्यानसे देखें तो उनकी एकता स्पष्ट मालूम हो जायेगी। शारीरिक ढाँचेकी भाँति ही, मालूम देता है, प्राणियोंके रासायनिक ढाँचे—हार्मोनों और रसों—में भी कोई जाति-भेद नहीं है। असमानतामें समानताका द्वन्द्व प्रकृतिके प्रत्येक अंगमें मौजूद मालूम होता है। हाँ, एक ही व्यक्तिकी भिन्न-भिन्न ग्रंथियोंमें भेद ज़रूर है। अड्रेनल्का काम दूसरा है और हार्मोन्का दूसरा; थाइराइड इसमें उससे बिल्कुल भिन्न है। किन्तु कितनी ही बार ग्रंथियोंको एक दूसरेके सहयोगकी ज़रूरत होती है, जैसे थाइराइडको अपने वृद्धिके काममें तभी सफलता मिल सकती है, यदि पिटुइटरी उसका सहायक हो।

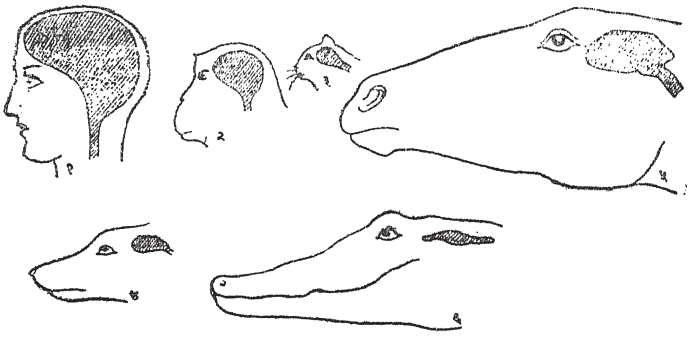
कीड़े-मकोड़े जैसे निम्न श्रेणीके प्राणियोंमें हार्मोन् नहीं पाया जाता। उन्हें उनकी आवश्यकता नहीं। अवश्यकता ही आख़िर आविष्कारकी माँ होती है।

## § ५. मस्तिष्क

शरीरके अलग-अलग अवयवोंके अपने-अपने स्थानीय काम हैं, जिनमेंसे कुछका वर्णन अभी कर आये हैं, और कुछका आगे आनेवाला है। अवयवोंको उनकी ईंटों—सेलों—में विभक्त करनेपर,—उनकी संख्या नीलों, पदमोंसे भी ऊपर चली जायगी। फिर इनकी क्रियाएँ प्राणीके विकासके साथ और अधिक पेचीदा होती जाती हैं। किसी अंगको हिलाना पड़ता है, तो नसें और पेशियाँ उसी तरह तनती हैं, जैसे कठपुतलीको नचानेवाली डोरी। शरीरके कोने-कोनेमें ज्ञानतन्तुओंका अलग-अलग जाल बिछा है, जो हर जगहकी ख़बरें—रंग, रूप, रस, शब्द, गन्ध, सर्दी, गर्मी आदि—पहुँचाते हैं। इतनी अधिक और भिन्न-भिन्न क्रियाएँ शरीरमें असंबद्ध

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM

नहीं हो रही हैं। इन क्रियाओंका एक दूसरेके साथ संबंध जोड़ना—स्थान-स्थानसे आये सन्देशोंको लेना, सोचना, निर्णय करना और निर्णयके



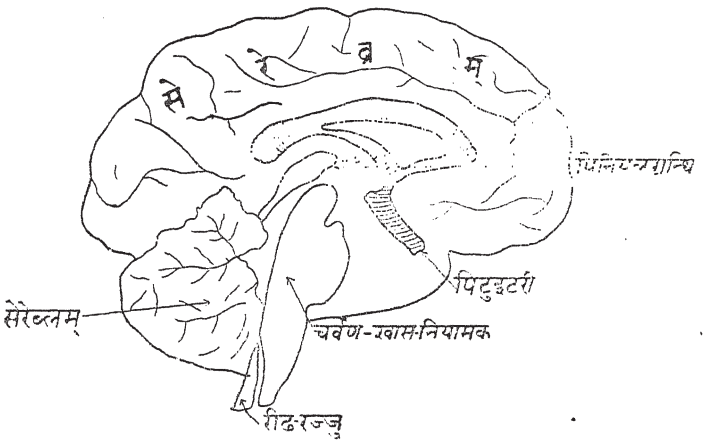
चित्र ७३

१. मनुष्य, २. चिम्पांजी, ३. बिल्ली, ४. कुत्ता, ५. घोड़ा, ६. मगरके मस्तिष्कोंका तारतम्य

अनुसार "आदेश" देना—मस्तिष्कका काम है। बुद्धि, स्मृति, अनुभव आदि-का स्थान यही मस्तिष्क है। मस्तिष्क एक बड़ा तार-घर है। आदमीके केशके दसवें हिस्सेसे भी पतले तन्तु (ज्ञानतन्तु) मस्तिष्कसे निकलकर रीढ़की ओर चलते हैं। रीढ़की हड्डीमें इनके मुट्ठेसे बिछे हैं, वहाँसे ये सफ़ेद तन्तु शरीरके हर भागमें फैले हुए हैं। ये ज्ञानतन्तु दो प्रकार के हैं, कोई सन्देश लानेका काम करता है, कोई आदेश ले जानेका। बाहरी तन्तु सन्देश लाते, भीतरी मस्तिष्कके "आदेश"को ले जाते हैं। इन ज्ञान-तन्तुओंके बारेमें हम आगे और कहनेवाले हैं, यहाँ इतना ही समझ लेना चाहिए, कि मस्तिष्कका केन्द्रीय तारघर अपने प्रबन्ध और सम्बन्धमें हमारे तारघरसे भी बढ़-चढ़कर है।

मस्तिष्क मज़बूत खोपड़ीसे ढँका मज्जाका पिंड है। इसके दो मुख्य

भाग हैं—सेरेब्रम्[1] और सेरेब्लम्[2]। सेरेब्रम् ललाटके नीचेसे लेकर खोपड़ीके पिछले हिस्सेके आधे तक फैला हुआ है, अर्थात् कपालका अधिक भाग सेरेब्रम् है। खोपड़ीके पीछे सेरेब्रम्के नीचे अपेक्षाकृत छोटा एक गोल मज्जापिंड है, यही सेरेब्लम् है (चित्र ७४)।




चित्र ७४

## १. सेरेब्रम्

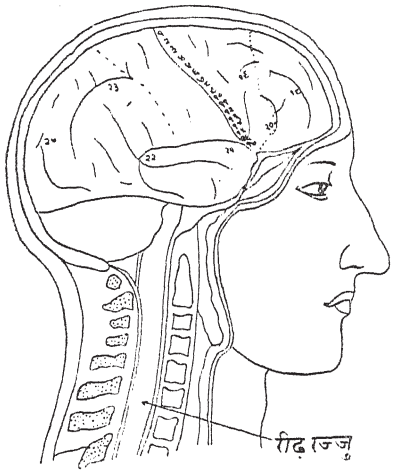
सेरेब्रम्की दो तहें (स्तर) हैं। ऊपरी स्तर $\frac{१}{६}$ इंच मोटा धूमिल सफ़ेद रंगका है, इसको सेरेब्रम्का कोर्टेक्स[3] कहते हैं। कोर्टेक्सके नीचेकी मज्जा सफ़ेद रंगकी है। अर्ध गोलाकार होनेसे सेरेब्रम्का क्षेत्र काफ़ी बड़ा है। कोर्टेक्समें दस लाखसे एक करोड़ तक सेल् होते हैं, शरीरके और भागों के सेल् संख्यामें बढ़ते रहते हैं, किन्तु चाहे इनका मालिक नोबेल-पुरस्कार ही क्यों न पाले मस्तिष्कके सेल् जन्मसे मृत्यु तक उतने ही रहते हैं।

---

[1] Cerebrum. [2] Cereblum. [3] Cortex.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:21 PM

वह घने हो सकते हैं, वहाँ मज्जा अधिक जमा हो सकती है, किन्तु नाभि-कण-युक्त सेल् संख्यामें उतने ही रहते हैं। मस्तिष्कके अलग-अलग भाग अलग-अलग कार्योंकेलिए नियत हैं, जैसे (चित्र ७५)—




चित्र ७५

१. पैरकी अँगुलियाँ
२. पैर ३. पेंडली
४. जाँघ ५. पेट
६. छाती ७. पीठ
८. कन्धा
९. केहुनीसे ऊपरका हाथ
१०. केहुनीसे नीचेका हाथ
११. कलाई
१२. अँगुलियाँ १३. मोढ़ा
१४. आँखकी पपनी
१५. गाल १६. जबड़े
१७. ओठ १८. नाक
१९. आँख-नियामक
२०. जीभ-नियामक
२१. श्रोत्र-विश्लेषक २२. घ्राण-विश्लेषक २३. रसना-विश्लेषक
२४. आँख-विश्लेषक २५. चर्म और नसोंके विश्लेषक

इनमें एकसे १७ तक एक ओरके कान और आँखके बीचसे शुरू होकर दूसरी ओर वहीं खतम होते हैं। ये सत्रहों स्थान कर्म कराते हैं। यहाँसे ज्ञानतंतु "आदेश" लेकर रीढ़द्वारा उन-उन अंगोंमें पहुँचाते हैं, फिर नसें तनती हैं, और अंग क्रिया करता है। ये स्थान मस्तिष्कके बाईं और दाईं दोनों तरफ़ हैं। बाईं तरफ़के अंगोंका नियमन दाहिने सेरेब्रम् द्वारा होता है, और दाईं तरफ़के भागोंका बायें सेरेब्रम् द्वारा। आँख, कान इन्द्रियोंके अनुभवका महत्त्व उनसे सम्बन्ध रखनेवाले मस्तिष्क-क्षेत्रसे भी मालूम होता है। पानीमें रहनेवाले प्राणियोंका यह क्षेत्र उतना बड़ा नहीं होता, जितना

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM

स्थलवासी जन्तुओंका। कारण ? उनकी आवश्यकता है (चित्र ७३)।

मस्तिष्कके भिन्न-भिन्न अंगोंका किस अंग और किस कामसे संबंध है, इस रहस्यके उद्घाटनमें पावलोफ़के अन्वेषणोंने वही काम किया है, जो कि भौतिक-साइंसमें आइन्स्टाइन् और रदरफोर्डकी खोजोंने। मस्तिष्क-के अलग-अलग स्थानोंको बेकार करके देखा गया, कि उसका क्या असर होता है, और इसीसे उक्त स्थानोंका पता लगा है। यदि बाँय-हत्थे आदमी-का दाहिनी ओरका मस्तिष्क बेकार हो जाये, तो उसकी समझ और बोलनेकी शक्ति दोनों ख़तम हो जायेगी। यदि चोट दाहिनी ओर हो तो भारी क्षति नहीं पहुँचेगी। इससे यह पता लगता है, कि बोलने और सोचनेका अधिकांश काम शिरकी एक ओरसे होता है, जो कि बाँय-हत्थेके लिए दाहिनी ओर और दाँय-हत्थेकेलिए बाईं ओर है। ज्ञानतन्तु, रीढ़-रज्जुके सिरेसे निकलकर जब शिरमें दाख़िल होने लगते हैं, उसी वक्त दाहिने अंगसे आने-जानेवाले तन्तु कोर्टेक्सकी बाईं ओर चले जाते हैं, और बायें अंगसे आनेवाले दाहिनी ओर। बाँय-हत्था आदमी वही होता है, जिसकी मस्तिष्क-शक्ति प्रायःसभी दाहिने सेरेब्रम्में निहित है। आँखसे देखनेकी ताक़तका नियामक दाहिनी बाईं दोनों ओर है। यदि सिर्फ़ बायेंवाला क्षेत्र नष्ट कर दिया जाये, तो वह दोनों आँखोंके आधे-आधे भागसे देखनेकी ताक़त खो बैठेगा, दोनों आँखें अपनेसे दाहिनेकी चीज़ न देख पायेंगी। यदि सेरेब्रम्की (दाहिनी बाईं) दोनों ओरके आँख-नियामक क्षेत्रको नष्ट कर दिया जाये, तो आदमी अन्धा हो जायेगा। लेकिन यदि चोट इन दोनों क्षेत्रोंकी सीमासे बाहर तक न पहुँची हो, तो आदमीको रंग, रूपकी स्मृति बनी रहेगी। वह अपने मित्रों और पूर्व दृष्ट नज़ारोंके रूप रंगको स्मरणकर सकेगा। इतना और ख्याल रखना चाहिए—जो नियामक-स्थान हम अभी बतला आये हैं, उनके कामका बँटवारा कुछ शर्तोंके साथ है। जबतक पड़ोसी नियामक-स्थान अपना कर्तव्य पूरा करता रहेगा, तबतक दूसरा दखल नहीं देगा, लेकिन जैसे ही वह अपने कामकी क्षमता खो बैठेगा, वैसे ही उसके कामकी जिम्मे-

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM

वारीको बगलका नियामक ले लेगा, यद्यपि उसे वह काम सीखनेमें कुछ समय लगेगा—स्मृति तो मालूम होता है, पहिलेहीसे पड़ोसी तक बँटी रहती है।

सेरेब्रम् कैसा केन्द्रीय तारघर है, इसका कुछ अन्दाजा इस वर्णनसे लग सकता है, सारा सेरेब्रम् पावलोफ़के शब्दोंमें अनेक विश्लेषकों[1]—नियामकोंमें बँटा हुआ है। वे या तो बाहरी जगत्की घटनाओंके विश्लेषकके तौरपर काम करते हैं, या शरीरके भीतरकी गतियोंके संचालक हैं।

पावलोफ़्ने क्लोरोफार्म देकर सेरेब्रम्के पिछले अद्धे (खोपड़ीके बिचले जोड़से पीछे)को कुत्तेके सिरसे निकाल दिया। कुत्तेका ज़ख्म भर गया, और वह देखनेमें साधारण कुत्तासा मालूम होता था। वह अपनी नाक (चित्र ७५, १८) और चमड़ेकी सहायतासे अपने मालिक, भोजन तथा दूसरी चीज़ोंको पहिचानता था। हाथसे थपकी देनेपर वह अपनी पूँछ हिलाता था, सूँघकर पहिचानते हुए वह खुशी ज़ाहिर करता था। लेकिन यदि मालिक उससे दूर है, तो उसे नहीं पहिचान सकता था, क्योंकि वह आँखोंका प्रयोग नहीं करता था। आवाज़ देनेपर वह पास नहीं आता था। इस सबका अर्थ यह है, कि कुत्ता और तरहसे बिल्कुल साधारणसा होते हुए भी अपने आँख-कानको बहुतही कम इस्तेमाल करता था।

उसी जोड़से आगेवाले सेरेब्रम्का क्या काम है, इसे देखनेकेलिए पावलोफ़्ने दूसरे कुत्तेके, पिछले भागमें बचे हुए हिस्सेको निकाल दिया। इस कुत्तेको देखने मात्रसे कहा जा सकता था, कि वह साधारण नहीं है। परिचय किसे कहते हैं, यह वह जानता ही न था। न वह अपने मालिकको पहिचानता था, न दूसरे कुत्तोंको, न अपने भोजनको और न आस-पासकी किसी चीज़को। उसकी किसी चेष्टामें कोई उद्देश्य नहीं दीखता था। पहिले कुत्तेको अंधा बहिरा कह सकते हैं, किन्तु यह कुत्ता बुद्धिसे

---

[1] Analyser.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM

बिल्कुल वंचित असहाय था, ऐसे कुत्तेको खाना मुँहमें या सीधे पेटमें डालकर खिलाना पड़ता था। हर तरहकी चोटसे उसे बँचाना पड़ता था।

पावलोफ़्ने एक कुत्तेके सेरेब्रम्का ½ इंच मोटा सारा ऊपरी कोर्टेक्स निकाल दिया, ऑपरेशनके थोड़ेही दिनों बाद यह कुत्ता खड़ा हो सकता था, चल सकता था, सामनेके सेरेब्रम्से वंचित कुत्ता कुछ हफ़्तोंतक खड़ा नहीं हो सकता था, और महीनेसे अधिक तक वह चल नहीं सकता था, और तब भी शरीरको सँभाल नहीं सकता था; जिससे अकसर वह गिर पड़ता था, और यह अवस्था बराबर रही। लेकिन जिस कुत्तेका सारा कोर्टेक्स निकाल दिया गया था, उसकी अवस्था बेहतर थी। इससे सिद्ध हुआ कि ऊपरी कोर्टेक्सके निकाल देनेपर निचली सफेद मज्जावाली तह उसकी जगहपर काम करने लगी। लेकिन जब कोर्टेक्सका एक भाग बँच रहता है, तो वह रिक्त भागकी निचली तहको उसकी जगह लेनेमें बाधा डालता है। वह अपनेको रिक्त जगहका हक़दार समझता है, इसलिए दूसरेको वहाँ काम करने देना नहीं चाहता। साथ ही अपनी ड्यूटीके अतिरिक्त वहाँका भी काम करना उसके बूतेसे बाहरकी बात है।

सेरेब्रम्का काम है, भीतरी संबंध स्थापित करना। शरीरके बाहरकी चीज़ें—उसके वातावरण—से इसका कोई वास्ता नहीं, और किसी कामका क्या महत्त्व है, इसके बारेमें कोई राय देना सेरेब्रम् अपना कर्तव्य नहीं समझता। सेरेब्रम् अपनेको कोर्टेक्सका मातहत अफसर समझता है, और उसकी आज्ञानुसार अपने मातहत सिपाहियोंसे काम लेता है। कोर्टेक्स भी भीतरी इन्तज़ामको सेरेब्रम्के जिम्मे लगाकर सारी सेना का संचालन अपने हाथमें लिये हुए हैं।

## २. सेरेब्लम्[1]

खोपड़ीके पिछले भागमें सेरेब्रम्के नीचे गोलसा मज्जा-पिंड सेरेब्लम् है। इसकी ऊपरी तह सेलोंसे बनी है, और निचली तहमें भी

[1] Cereblum.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM

कितने ही सेलोंके झुंड हैं। सारे मस्तिष्कसे संबंध रखनेकेलिए सेरेब्रम्की भाँति इसमें भी ज्ञानतन्तुओंका जाल विछा हुआ है । शरीरके अन्दर नसों और पेशियोंकी तरह-तरहकी क्रियाओंपर नियमन तथा उनमें एक दूसरेसे संबंध स्थापित करना सेरेब्लम्का काम है। चलते, खड़े होते शरीरको सँभालकर उसको गिरनेसे बँचाना भी सेरेब्लम्की ही ज़िम्मेवारी है।

## ३. श्वास और भक्षण-क्रियाका संचालक स्थान

रीढ़ और शिरके जोड़के ऊपर तथा सेरेब्लम्की बगलमें ज्ञानतन्तु-सेलोंका एक समूह है, जिसके द्वारा खाने (निगलने) और श्वासका संचालन होता है। यह दूसरे मस्तिष्क—सेरेब्रम् और सेरेब्लम्से बिल्कुल अलग है, इसीलिए उनके अभावमें भी प्राणी श्वास और खानेकी क्रिया जारी रखकर जी सकता है, यद्यपि वह जीना मरनेसे अच्छा नहीं होगा, जैसा कि पावलोफ़्के प्रयोगका वर्णन करते हुए हमने अभी कहा है।

**पाइनियल-ग्रंथि**—सेरेब्लम् और श्वास-संचालकके ऊपर देवदारके नोककी तरहकी एक छोटीसी ग्रंथि है, जिसे पाइन (देवदार)की समानताके कारण **पाइनियल ग्रंथि**[1] कहते हैं। फ़्रेंच दार्शनिक दकार्त्तेने इसीको आत्माका स्थान माना था। हालकी गवेषणाओंसे पता लगा है, कि इस ग्रंथिका ज्ञानतन्तुओं द्वारा शरीरके किसी अंगके संचालनसे संबंध नहीं, यह एक ग्रंथि है, जो रुधिर-धारामें एक तरहका रस-स्राव करती है। विकासके आरम्भिक दिनोंमें प्राणीके शिरपर एक तीसरी आँख भी थी, जो कि कभी-कभी सरीसृपोंमें पाई जाती है । पीछे उसकी आवश्यकता नहीं रही, तृतीय नेत्र आज इस ग्रंथिके रूपमें बदल गया और उसका काम भी दूसरा हो गया ।

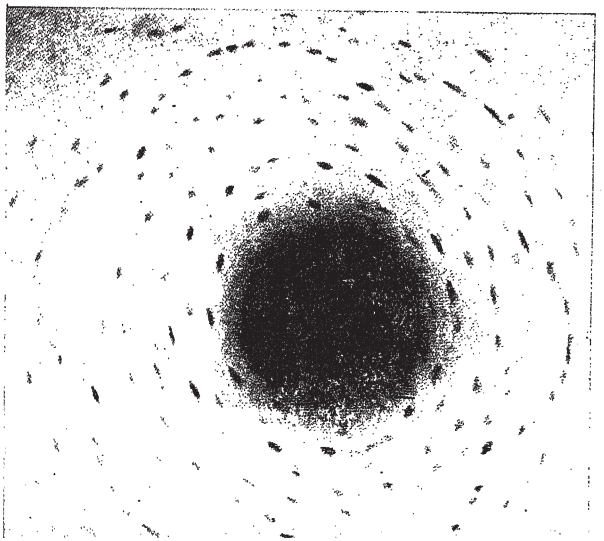
---

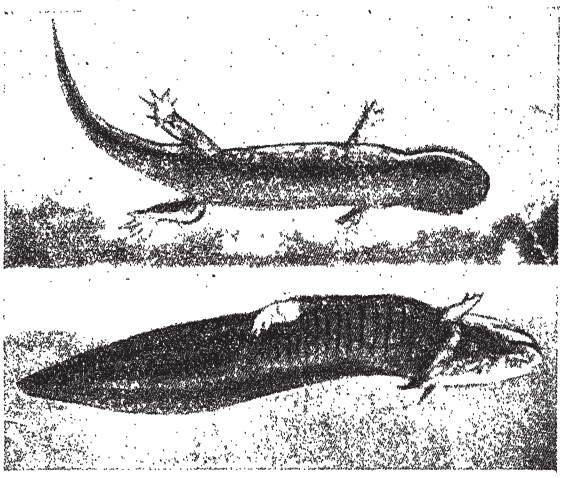
[1] Pineal gland.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM



फोटो चित्र १३ (चूज़ेका सेल्, पृ० १५४)





फोटो चित्र १५ (पनखिलाड़ी, पृ० २२७)



फोटो चित्र १६ (अ-पितृक, पृ० २७४)



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM

## ४. हृदय आदिके संचालक स्थान

सेरेब्लम्से नीचे एक छोटीसी गाँठ है, जिसका काम है छातीकी नसों, हधिर-थैलियों, और भोजन-नालीके 'केशों', तथा छातीकी श्वास-संबंधी नसोंका संचालन करना।

मस्तिष्कके इस संक्षिप्त वर्णनसे मस्तिष्कके कामका पूरा ज्ञान होना मुश्किल है। मन मस्तिष्कसे अलग चीज़ नहीं है, क्योंकि मनकी जितनी क्रियाऐं बतलाई जाती हैं, वह मस्तिष्क ही कर रहा है। इसके बारेमें हम आगे कहनेवाले हैं। बाहरी दुनियाका हमारा सारा ज्ञान मस्तिष्कपर निर्भर करता है। यदि बाहरी दुनियासे संबंध जोड़नेवाले ज्ञानतन्तुओंको तोड़ दिया जाये, तो मस्तिष्क तक सन्देश नहीं पहुँच सकेगा, और हमें उसका पता नहीं लग सकेगा—उसी तरह जैसे केन्द्रीय तारघरसे संबंध जोड़नेवाले तारोंको तोड़ दिया जाये। दूसरी ओर यदि बाक़ी सब संबंध ठीक हो; बाहरी दुनियाका शरीरके जिस स्थानसे संबंध होता है, वह **ग्राहक**[1] स्थान ठीक हो; ग्राहक स्थानसे मस्तिष्क तकका संबंध भी दुरुस्त हो; किन्तु मस्तिष्कमें अवस्थित विश्लेषक स्थान—जो इन संदेशोंको लेकर उनका विश्लेषण करता है—ख़राब हो गया हो, तो कोई ज्ञान न होगा। यदि स्पर्श-विश्लेषक स्थान बेकार हो जाये, तो शरीरमें चाहे कितनी ही सूइयाँ चुभोई जायें, उसे कितना ही काटा-पीटा जाय, तो भी दर्दका अनुभव नहीं होगा। यही बात रूप तथा दूसरे विश्लेषक-स्थानोंके बारेमें समझना चाहिए। वस्तुतः मुख्य इन्द्रियाँ मस्तिष्कके वे स्थान हैं। बाहर तो रूप, रस आदि विषयोंको ग्रहण करके उन्हें दबाव और तरंग-दोलन आदिके रूपमें भीतर संदेश भेजनेकेलिए ये बाहरी इन्द्रिय-गोलक हैं। कहनेको हम 'दाँतमें दर्द', 'आँखपर ज़ोर 'पेटमें दर्द' आदि कहते हैं; किन्तु वस्तुतः दर्द—इच्छाके प्रतिकूल दबाव या चुभाव—मस्तिष्कके

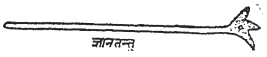
---

[1] Receptor.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM

दूसरे ही होते हैं, और मस्तिष्कसे उसके आदेशको ठीक स्थानपर पहुँचानेवाले ज्ञानतन्तु दूसरे ही। आदेश-वाहक तन्तुओंको सिर्फ़ आदेश-वाहक न कह, आदेश-कारक भी कह सकते हैं। मस्तिष्क अपनी जगह बैठा-बैठा इन ज्ञानतन्तुओं द्वारा कठपुतलीकी तरह वहाँकी नसों और पेशियोंको संचालित करता है। ये दोनों तरहके ज्ञानतन्तु मस्तिष्कसे तन्तुओंके बंडल या मुट्ठेकी शकलमें पहिले रीढ़में घुसते हैं, और नजदीकके जंकशनोंसे होते गन्तव्य स्थानोंपर पहुँचते हैं। रुधिर-वाहिका नाड़ियाँ जिस तरह भीतरकी ओर होती हैं, और मलयुक्त रुधिरको लौटानेवाली नाड़ियाँ बाहरकी ओर, उसी तरह संदेश-वाहक ज्ञानतन्तु मुट्ठेमें बाहरकी ओर होते हैं, और आदेश-वाहक भीतरकी ओर।

शरीरके और सूक्ष्म अवयवोंकी भाँति **ज्ञानतन्तु** भी सेल् हैं, यद्यपि और सेलोंसे इनमें कुछ विचित्रता है। जहाँ साधारण **सेल्** चौड़े होते हैं, वहाँ ज्ञानतन्तु बहुत पतले सूतसे लम्बे चले जाते हैं (चित्र ७६)। हाथी जैसे जानवरोंमें तो ज्ञानतन्तु कई-कई गज़ लम्बे होते हैं। इन सेलोंके नाभिकण



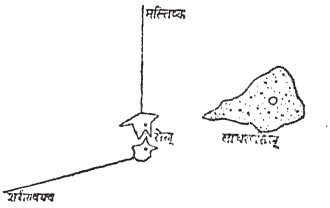

**चित्र ७६**

रीढ़के भीतर होते हैं। इस प्रकार ये लम्बे तन्तु सेल्की बाहर फैली हुई दाढ़ीके केशसे हैं, यद्यपि फ़र्क़ इतना ज़रूर है कि इस दाढ़ीमें सिर्फ़ एक ही केश है। ज्ञानतन्तु यदि किसी तरह कटकर अलग हो जाते हैं, तो नाभिकणसे दूरवाला भाग सूख जाता है, और नाभिकणवाला भाग बढ़कर उसकी जगह भर देता है। ज्ञानतन्तु टूटनेसे पहिले एक अंग बेकार हो जाता है, और थोड़े दिनों बाद जब फिर उसी अंगको काम करते देखा जाता है; तो उसका कारण यही है।

हर एक ज्ञानतन्तुका संबंध या तो बाहरी ग्राहक-स्थानसे रीढ़के भीतरके तन्तु-गुच्छेसे है, या सीधे मस्तिष्कसे। रीढ़ द्वारा जानेवाले ज्ञानतन्तु दो-दो जुड़कर अपना काम करते हैं, उनमें एक शरीरके भिन्न-भिन्न भागसे

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM

रीढ़ तक होता है, और दूसरा रीढ़से मस्तिष्क तक (चित्र ७७)। दोनोंके नाभिकण रीढ़में होते हैं, और लम्बे तन्तुओंके सिरोंमेंसे एक शरीरके किसी बाहरी स्थानपर होता है, दूसरा मस्तिष्कके अपने निश्चित स्थानपर। किसी समय कोई ज्ञानतन्तु बेकार हो जाता है, तो सर्जन दूसरे स्थानके अनुपयुक्त ज्ञानतन्तुको काटकर वहाँ लगा देता है; इससे वह अंग फिर काम करने लगता है।




चित्र ७७

यद्यपि ज्ञानतन्तु बहुत लम्बा शरीरावयव होता है, किन्तु वह पतला इतना है, कि साधारण सेल्से उसका वज़न भारी नहीं होता। बाहरी तारकी भाँति शरीरके भीतर इन ज्ञानतन्तुओंका संदेश भी बिजलीके प्रवाहके रूपमें ही चलता है। इतालियन वैज्ञानिक गलवानीने १७६१ ई०से इस विषयकी गवेषणाएँ शुरू करके इस बातको सिद्ध किया। नापनेसे पता लगा है, कि मनुष्यके ज्ञानतन्तु संदेश या आदेशको ४०० फुट प्रतिसेकंड (८१८ मील प्रतिघंटेसे कुछ अधिक)की चालसे ले जाते हैं, जो प्रकाशके १८६ हज़ार मील प्रतिसेकंडकी चालके सामने कुछ नहीं हैं। १२ सेंटीग्रेडके तापमानमें मेंडकके ज्ञानतन्तुओंमें यह गति सिर्फ़ ८ मील प्रतिघंटा होती है। सूक्ष्म यंत्रों द्वारा परीक्षा करनेपर यह भी पता लगा है, कि जिस वक़्त कोई ज्ञानतन्तु अपने काममें लग्न रहता है, उस वक्त उसका तापमान पहलेसे १/१० लाख सेंटीग्रेड बढ़ जाता है। इससे यह भी सिद्ध होता है, कि संदेश-आदेश रासायनिक घटनाएँ हैं, उनसे गर्मी उत्पन्न होती है—और इस प्रकार ज्ञानतन्तुओंकी क्रिया बिजली और रसायनकी है।

आँख, नाक जैसे ग्राहक-स्थानोंसे बहुत ज़रूरी संदेशोंको मस्तिष्क सीधे भी ले सकता है, इसकेलिए ज्ञानतन्तुका एक छोर सीधा ग्राहक-स्थानपर पहुँचता है, और उसे रीढ़की परिक्रमा नहीं करनी पड़ती। लेकिन ग्राहक-

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM

स्थानको आदेश रीढ़के द्वारा ही मिलता है। अर्थात् हेड-आफ़िसको संदेश 'तार द्वारा' सीधे भेजा जा सकता है, किन्तु हेड-आफ़िसका हुकुमनामा अपने नियमित रास्तेसे आता है। ग्राहकसे मस्तिष्कको जो ख़बर जाती है, उसे हमने यहाँ संदेश कहा है, और मस्तिष्कसे नसों—आदेश-पालकों—को जो ख़बर जाती है, उसे आदेश।

## (२) नस-पेशी[१]

मनुष्यके वज़नका आधा भाग नस और पेशियाँ हैं, जो करोड़ों छोटे-छोटे सेलोंसे मिलकर बनी हैं। प्रकृतिने शरीरको जो इन छोटे-छोटे अंशोंमें बाँट रखा है, उससे बहुत फ़ायदा है। यदि इनमेंसे कोई एक बेकार होता है, तो उसका अधिक प्रभाव एक सीमित स्थान तक ही रह जाता है। यदि गति करनी होती है, तो सारे शरीरको नहीं करनी पड़ती। यदि एक सेल या कुछ सेलोंकी जगह, सारे शरीरको हिलाना पड़ता, तो पखनेकी चालसे हिलानेपर, इस ज़ोरको शायद शरीर बर्दाश्त भी न कर सकता। मच्छरका पंख एक सेकंडमें ३०० बार हिलता है, और हाथीको अपने पैरके चलानेमें एक सेकंडसे अधिक समय लग जाता है। यदि हाथीका पैर मच्छरके पंखकी चालसे हिले, तो उसके टुकड़े-टुकड़े हो जायें। व्यायाम करते वक़्त हमारे शरीरकी हर्कत उतनी नहीं होती, तो भी उसका प्रभाव नस और पेशियोंपर कैसा पड़ता है, यह हम जानते हैं।

नसें ज़्यादा मज़बूत और लचीली हैं। कितनी ही बार बहुत ज़ोर पड़नेपर हड्डी जोड़नेवाले टुकड़ेके साथ नसें निकल आती हैं, जिनके निरीक्षणसे मालूम होता है, कि नसें हड्डियोंसे अपेक्षाकृत अधिक मज़बूत हैं।

सभी नसोंकी गति एक-सी नहीं है। हाथ-पैरकी नस-पेशियोंकी भाँति शरीरके बाहरकी ओर जो नसें हैं, उनकी घूमनेकी चाल ज़्यादा तेज़ होती है। शरीरकी भीतरी नसों—पेट आदिकी नसों—को उतनी तेज़ गतिकी

---

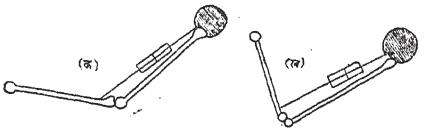
[१] Muscles.



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:22 PM

आवश्यकता नहीं, इसलिए वह अपना काम इतमीनानसे करती हैं। यदि पेटकी नसें भी उतनी ही तेज़ीसे काम करें, जैसे कि हाथ-पैरकी नस-पेशियाँ हैं, तो कुछ मिनटोंमें ही इतना खून बन जाये, कि शरीरमें उसकी बाढ़ आ जाये। नसोंकी दो क़िस्में हैं, एक तेज़ चलनेवाली जैसे हाथ-पैरकी और दूसरी अँतड़ियोंकी नसों जैसी मन्द चलनेवाली। इन दोनोंकी बनावट भी आपसमें भेद रखती है। तेज़ चलनेवाली नसोंपर ज़ोर ज़्यादा पड़ता है, इसलिए वह लम्बे रेशेवाली होती हैं; मन्द चलनेवाली नसें छोटे रेशोंसे बनी होती हैं। मिश्री कपासके रेशे लम्बे होते हैं, इसलिए पतला रखनेपर भी उससे ज़्यादा मज़बूत सूत बन सकता है। देशी कपासके रेशे छोटे होते हैं, इसलिए कमज़ोरीके कारण बहुत पतला सूत कातनेपर वह टूट जाता है।

पेशियाँ अपने आकारको बदल सकती हैं, इसे हम अपनी बाँहको सीधा और टेढ़ा करके देख सकते हैं। नस-पेशीकी लम्बाई तो सीमित है, यदि




चित्र ७८

उसपर ज़्यादा ज़ोर पड़ता है, तो वह तनकर (आकारको बदलकर) ज़्यादा गर्म हो जाती है (चित्र ७८)। इस गर्मीको नापनेपर वह एक करोड़में ३°/१००० सेंटीग्रेड होती है। इस ज़ोरके कारण जो रासायनिक-परिवर्तन होता है, उसे भी नापा जा सकता है। बक्समें रखकर परीक्षा करनेपर नस-पेशियोंमें उत्पन्न गर्मीकी मात्रा उतनी ही मिलती है, जितनी कि वहाँके रासायनिक तत्त्वोंसे अलग पैदाकी हुई शक्तिकी मात्रा। इस प्रयोगने यह भी सिद्ध कर दिया, कि प्राणि-शरीर भी उसी तरह साइंसके क़ानूनका पालन करता है, जैसे दूसरे जड़-पदार्थ। बक्समें बन्द नस-पेशीको यदि आक्सीजन मिलता रहे, तो वह उतनी शक्ति बराबर पैदा करती रहती है, किन्तु यदि नाइट्रोजन डाला जाये तो वह तुरन्त सुस्त पड़ जाती है। इससे जान

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:23 PM

पड़ता है, कि नस-पेशियोंकी गति आवसीजनके ख़र्चपर निर्भर है। नस-पेशियोंके सेलोंमें काफ़ी मात्रा ग्लुकोजेन् (चीनीके सत[1])की होती है। अपनी शकल बदलनेमें सेलोंको यह ग्लुकोजेन् बहुत मदद करती है, और मोटरके पेट्रोलका भी काम देती है। जब सेल् अपना काम शुरू करते हैं, तो ग्लुकोजेन् जलकर शक्ति प्रदान करती है, और उसका अवशेष लक्टिक तेज़ाब के रूपमें वहाँ जमा हो जाता है। एक सौ गज़की दौड़में दौड़नेवालेकी नस-पेशियोंमें आधी छटाँक लक्टिक तेज़ाब जमा हो जाता है। आदमीकी थकावट तबतक दूर नहीं हो सकती जबतक उसकी नसें इस लक्टिक तेज़ाबसे मुक्त नहीं हो जातीं। लक्टिकको ग्लुकोजेन्में बदलनेकेलिए कुछ ग्लुकोजेन् तथा अधिक आक्सीजनकी ज़रूरत है, और इसकेलिए आदमीको जल्दी-जल्दी साँस लेना पड़ता है, इस प्रकार नस-पेशियोंमें ग्लुकोजेन्का दो प्रकारसे ख़र्च होता है, एक दौड़ते वक़्त पेट्रोलकी तरह शक्ति प्रदान करनेकेलिए; दूसरे, जमा हो गये लक्टिक तेज़ाबको बदलकर ग्लुकोजेन् बनानेकेलिए आक्सीजनका साथ देनेके लिये। साधारण अवस्थामें दोनों काम होता रहता है, और आय-व्यय बराबर होनेसे लक्टिकका ज़ोर नहीं बढ़ने पाता; किन्तु दौड़ते या कड़ी मेहनतके वक़्त ख़र्च करनेका ही काम होता है, और लक्टिकको फिरसे ग्लुकोजेन्में बदलनेका काम बन्द रहता है।

इस प्रकार मालूम हुआ कि थकावटका कारण है नस-पेशियोंका लक्टिक तेज़ाब में भिगोया जाना। इसीके कारण नस-पेशियोंको गतिकेलिए शक्तिका अभाव हो जाता है। दौड़के बाद पैर उतना थका नहीं मालूम होता, जितना कि वह हिलने-डुलनेसे इन्कार करता है। जान पड़ता है, उस वक़्त लक्टिक तेज़ाबसे भीगे रहनेके कारण मस्तिष्कके आदेश पैरोंकी नस-पेशियों तक पहुँचने नहीं पाते। दूधका विशेष स्वाद लक्टिक तेज़ाबके ही कारण है, लेकिन यह विचित्रता देखिए कि वही चीज़ नस-पेशीमें लक़वा-फ़ालिज जैसा असर डालती है।

---

[1] Glycogen. [2] Lactic acid.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:23 PM

हमारी नस-पेशियोंकी गति अपने परिमित स्थानमें होती है। जैसे पहुँचेका हिलना-डोलना केहुनीके ऊपरी नस-पेशियों द्वारा होता है, और पैरका पैरकी नस-पेशियों द्वारा। इसमें शक नहीं, उन सबका संबंध रीढ़ और मस्तिष्कसे है। हिलनेका आदेश मस्तिष्क नसों द्वारा रीढ़के रास्ते देता है। एक आदेश (झटका) आनेपर नस एक बार सिकुड़कर ढीली पड़ जाती है। यदि पहिली क्रियाके समाप्त होनेसे पहिले ही दूसरा आदेश (झटका) आ जाता है, तो ढीले होनेका काम पूरा हुए बिना फिर सिकुड़ना जारी हो जाता है। इस प्रकार नसको सिकुड़ी रखनेकेलिए—लगातार मस्तिष्कसे आदेश आते रहनेकी ज़रूरत है। जब कोई आदमी एक पैरपर स्थिर खड़ा होता है, तो उसके बोझका कुछ अंश इन सिकुड़ी नसोंपर रहता है। ये झटके एकके बाद एक इतनी जल्दी-जल्दी आते हैं, कि नसें तनी ही रह जाती हैं—और यह तबतक होता रहता है, जबतक कि वह थक नहीं जातीं। खोजसे मालूम हुआ है, कि हाथको प्रतिसेकंड ४८ 'आदेश' मिलते हैं। जम्बू नामक एक हाथीकी सूँड़में धातुका एक बोझ पकड़नेके लिए दे दिया गया, और बोझ तथा जम्बूके ललाटमें बिजलीका तार लगा दिया गया। सूँडकी नस-पेशियों द्वारा शिरसे भेजे 'आदेश' या झटकेकेलिए जितनी बिजली सूँडसे पार हुई; उसे नाप लिया गया। यद्यपि यह झटके लगातार नहीं रुक-रुककर आते थे, किन्तु बीचमें नस-पेशियोंको ढीले होने नहीं दिया जाता था, इसलिए मालूम होता था, कि 'आदेश' बराबर जारी है।

## ( ३ ) इन्द्रियाँ

बाह्य जगत्के अस्तित्व, उसकी विचित्रताओंका हमारे शरीरके अंगोंसे साक्षात् संबंध होता है, लेकिन इस संबंधको शरीरके सभी भाग नहीं ग्रहण करते। लाखों वर्षोंके अभ्यास और विकासके कारण शरीरके भिन्न-भिन्न भागोंने कामको बाँटकर एक-एक काममें विशेषता प्राप्त की है, इस-लिए एक अंग एक विषयको ही ग्रहण करता है। शरीरके इन विशेषता-

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:23 PM

प्राप्त बाह्य जगत्के ग्राहक-स्थानोंको इन्द्रिय कहते हैं। हम पहिले बतला आये हैं, कि सबका विश्लेषक, विवेचक मस्तिष्क शरीरके भीतर एक कोनेमें बैठा है, और बाह्य जगत्के स्वरूपोंके ग्राहक—इन्द्रियाँ—बाहर शरीरकी सीमापर बैठी हैं। लेकिन इन दोनोंका संबंध जोड़नेकेलिए ज्ञान-तन्तु हैं। उपनिषद्[1] कालमें भी इन्द्रियोंका ज्ञान था। वहाँ नस-पेशियों—आदेश-पालक शरीरावयवों—को भी पाँच कर्म-इन्द्रियोंके तौरपर गिना गया है। वस्तुतः उपनिषद् और पीछेके भारतीय दार्शनिकोंकी बोलनेवाली जिह्वा, हाथ, पैर, और पेशाब, पाखानेकी इन्द्रियाँ मस्तिष्ककी आदेश-पालक नस-पेशियोंके स्थान हैं। आँख, कान आदि ग्राहक-स्थान ज्ञान प्राप्त करनेमें मस्तिष्कके सहायक हैं। इनकी पुरानी संख्या पाँच है, किन्तु कानके भीतर श्रवण-इन्द्रियके अतिरिक्त, शरीरका भार ठीक तरह सँभाला जा रहा है या नहीं, इसे जाननेकेलिए एक छठी इन्द्रिय भी है, जिसका नाम तोलन-इन्द्रिय है। ये छै इन्द्रियाँ हैं—आँख, कान, तोलन, नाक, जिह्वा और स्पर्श।

## ( क ) आँख

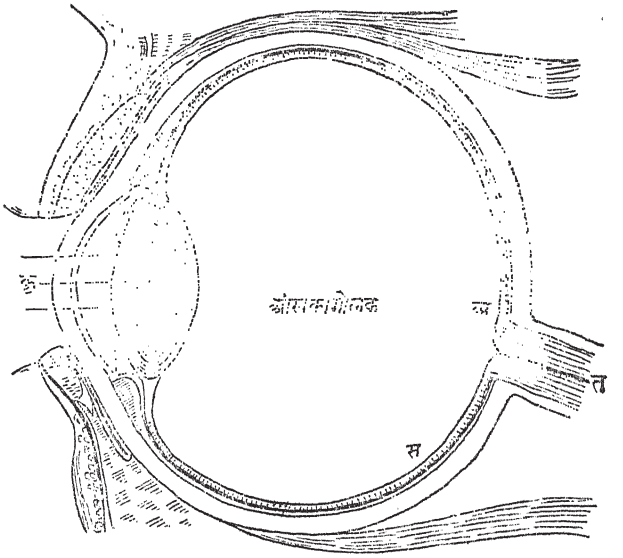
बाह्य जगत्के वर्णोंकी ग्राहक-इन्द्रिय आँख है, वही लाल, पीले, हरे... रंगोंको ग्रहण करती है। आँखको पूरा निकालकर देखनेपर वह एक गोला है, जो कि हड्डियोंके बीचवाले गड्ढेमें सुरक्षित तौरसे रखा हुआ है। इस गोलेके थोड़ेसे भागको हम देखते हैं, और इसका अधिकांश गड्ढेके भीतर है, इसलिए हमें उसकी गोलाई नहीं दिखाई पड़ती। बाहरसे हमें आँखके तीन भाग दिखाई पड़ते हैं, वे हैं काली पुतली (कृष्ण तारा), उसके भीतरका छोटा छिद्र-जैसा लेन्स, और सफ़ेदी (चित्र ७९)। दर्पणपर जैसे किसी चीज़का प्रतिविम्ब पड़ता है, वैसे ही काली पुतलीके बीचमें बाहरी चीज़का प्रति-विम्ब पड़ता है। बल्कि यहाँ, दर्पणकी अपेक्षा फोटो-कमरेके लेन्सकी उपमा

---

[1] प्रश्न-उपनिषद् ४।२

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:24 PM

अधिक ठीक प्रतीत होती है। काली पुतली मानो नरम स्फटिकका लेन्स है। चीज़की दूरी देखकर जैसे केमरेके लेन्सको ठीक—फोकस—करना पड़ता है, वैसे ही आँखोंमें भी फोकस करनेकी ज़रूरत पड़ती है। इस




चित्र ७६

कामको आँखके भीतरकी नसें इतनी आसानीसे कर देती हैं, कि हमको उसका पता भी नहीं लगता। जब नसें अपना काम ठीकसे नहीं करतीं, तब हम उपयुक्त ताक़तका चश्मा लगा उसे ठीक करते हैं। चश्मेका काम है, कृत्रिम रूपसे आँखका फोकस कर देना। केमरेमें लेन्सका फोकस ठीक करनेके अतिरिक्त एक और बातपर ख़्याल रखना होता है, वह है ठीक-ठीक मात्रामें ही प्रकाशको भीतर आने देना। ज़्यादा प्रकाश होनेसे प्रतिविम्बको ठीकसे पकड़ा नहीं जा सकता, कम प्रकाश होनेपर प्रतिविम्ब नहीं

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

आता। काली पुतलियाँ नसोंके सहारे सिकुड़-फैलकर प्रकाशके भीतर जानेके रास्तेको कम करने और फैलानेकी ताकत रखती हैं।

प्रतिविम्ब अपने सब रंगों तथा आकारके साथ भीतरी पर्देपर पड़ता है। लेन्स या दर्पण जैसे अपनेसे अधिक आकारको प्रतिविम्बित कर सकते हैं, वैसे ही पुतलियाँ भी करती हैं। ज्ञानतन्तुका सिरा आँखके गोलेके पीछे जुड़ा हुआ है, जिससे प्रतिविम्बका "संदेश" दबावके रूपमें मस्तिष्कमें पहुँचता है। ज्ञानतन्तुओंका जो वर्णन हम कर आये हैं, उससे यह तो संभव नहीं कि ज्ञानतन्तु प्रतिविम्बको, उसके रंग, आकारके साथ मस्तिष्कमें पहुँचाएँ। ज्ञानतन्तु एक तरहके तेलीग्राफके तार हैं, उनपर संदेश बिजलीकी तरंगोंके रूपमें जाते हैं। तार, बेतार, रेडियोसे फोटो भेजना अब भी संभव हो गया है, यद्यपि चित्रका उतना स्पष्ट न होना, तथा मशीनकी शक्तिकी कमी आदि अभी उसके प्रचारमें बाधक हैं। तार या बेतार द्वारा भेजा प्रतिविम्ब उस रूपमें नहीं जाता, जिस रूपमें कि हम उन्हें देखते हैं, बल्कि वह प्रकृतिके अपने रूप—रंगोंके विशेष तरंग-लम्बान, तरंग-दोलन आदि—में जाता है, जिसे दूसरे यंत्रों द्वारा अनुवाद करके हम अपने ज्ञानके अनुकूल बना लेते हैं। यही बात आँखके ज्ञानतन्तुओं द्वारा मस्तिष्कपर पहुँचनेवाले प्रतिविम्बके बारेमें भी समझ लेना चाहिए।

आँखकी पुतली काली, भूरी, नीली, कई रंगकी देखी जाती है। आँखोंका रंग पैतृक होता है। यदि माता-पिता नीली पुतलीवाले खान्दानके हैं, तो बच्चे भी नीली पुतलीवाले (नील सरोजाक्ष) होंगे, यदि काली पुतलीवाले तो सन्तान भी काली पुतलीवाली। यदि माँ-बाप भिन्न-भिन्न वर्णकी पुतलियोंवाले हैं, तो आँखें प्रायः काली होंगी। इस विषयपर हम दूसरी जगह और कहनेवाले हैं।

आँखोंका रंग पैतृक है किन्तु कितनी ही पैतृक बातें हट भी जाती हैं। गर्म मुल्कोंके लोगोंकी आँखें काली होती हैं, जिसका कारण वहाँके सूर्यका तीव्र प्रकाश है। काली पुतली प्रकाशकी तीव्रताको कम कर देती है, इसीलिए गर्म मुल्कके आदमियोंकेलिए इसकी बहुत ज़रूरत है। सर्द

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

मुल्कोंमें सूर्यकी किरणें उतनी तीक्ष्ण नहीं होतीं। वहाँ रोशनी कम होती है, इसलिए उसके पूरा-पूरा इस्तेमालकेलिए वहाँके लोगोंकी आँखें नीली या भूरी होनी चाहिएँ। यदि इन मुल्कोंमें इसके अपवाद भी मिलते हैं, तो उसकी वजह है आदमीका घुमन्तू होना, स्त्री-पुरुषोंका एक ही अक्षिवर्ण वाले वंशमें सन्तान उत्पन्न करनेकेलिए अपनेको बद्ध न समझना।

आदमी अन्धा क्यों होता है? किसी चीज़का ज्ञान तब होता है, जब वह वस्तु ग्राहक-स्थान (इन्द्रिय)का स्पर्श करती है—स्पर्श चाहे साक्षात् हो या प्रतिविम्ब द्वारा। ग्राहक-स्थान सिर्फ़ ग्राहक है, ज्ञाता नहीं। ज्ञाता है मस्तिष्क। किन्तु दोनों एक दूसरेसे दूर हैं। उनके बीच संबंध स्थापित करनेवाले ज्ञानतन्तु हैं। इस प्रकार वस्तुके ज्ञानकेलिए मस्तिष्क, ज्ञानतन्तु, ग्राहक या इन्द्रिय तीनोंका स्वस्थ होना ज़रूरी है। यदि ग्राहक स्थान् बिगड़ गया हो, अक्षिगोलक बह गया हो, काली पुतलीपर जाला, या फूली पड़ गई हो, तो विषयका ग्रहण नहीं होगा, चाहे ज्ञानतन्तु दुरुस्त हो और मस्तिष्कका वह स्थान भी ठीक हो, जो कि आँखके भेजे 'संदेश'का विश्लेषण करता है। इसी तरह ज्ञानतन्तुके टूट जाने या बिगड़ जानेसे भी आदमी अन्धा हो जायेगा, चाहे आँखें देखनेमें निर्विकार-सी मालूम होती हों, मस्तिष्कका वह स्थान भी जो आँखोंकेलिए नियत है। वस्तुतः इसीको नेत्र कहना चाहिए, क्योंकि उसके बिना, यही नहीं कि रूप-आकार दिखलाई नहीं देंगे, बल्कि उसके बिना रूप-आकारकी वह स्मृति भी जाती रहेगी, जो कि ज्ञानतन्तुओं और अक्षिगोलकके खराब होनेपर भी बनी रहती।

आमतौरसे आखोंके ज्ञान-तन्तु तभी चालित होते हैं, जब कि काली पुतलीपर रोशनी पड़ती है। लेकिन यदि उन्हें दूसरी तरह चालित किया जाये, तो भी आदमीको रोशनी दिखलाई देगी। उदाहरणार्थ यदि हम ललाटमें बिजलीकी तरंग लगाकर चक्षु-तन्तुको चालित करें, तो मस्तिष्क उसे प्रकाशके तौरपर देखेगा। आँखोंको बन्द कर उसे मलनेपर जो रोशनीसी दिखलाई देती है, उसका कारण भी ज्ञानतन्तुओंका चालित करना है। किसी

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

संदेशका विश्लेषण करना, उसका अनुवाद करना मस्तिष्कका काम है। मस्तिष्क कभी-कभी इस काममें गलती भी करता है, जैसे बिना रोशनी देखे ही ललाटमें प्रवेश करनेवाली बिजलीकी धाराको उसने रोशनीका नाम दिया (फोटो-चित्र १२)। किसी दुर्घटनासे जब किसीका हाथ पैर कट जाता है, तो अक्सर उसे भ्रम होता है, कि उसके हाथ-पैर मौजूद हैं। यह भी मस्तिष्कका खेल है। कभी-कभी लोग दरअसल 'भूत' देखते हैं, उसका कारण भी अक्षिगोलककी उपेक्षा करके सिर्फ़ मस्तिष्कके भीतर पुराने संस्कारोंको देखना है।

मस्तिष्क किस तरह बाह्य दुनियासे व्यवहार करता है, कैसे वह बाहरसे ज्ञान प्राप्त करता है, उसका विश्लेषण करता है, अपने करणीयका निश्चय करता है, और अन्तमें उसे कार्य रूपमें परिणत करता है। इसकेलिए एक उदाहरण लीजिए। एक आदमी रास्तेसे जा रहा है, उसे आगेसे साँप आता दिखलाई देता है। साँपसे प्रकाशकी किरणें आँखोंपर पहुँचती हैं, जिससे ज्ञानतन्तु प्रभावित होता है और उसके रास्तेसे संदेश बिजलीकी तरंगके रूपमें मस्तिष्कके उस स्थानपर पहुँचता, जो कि आँखका विश्लेषक-केन्द्र है। वह विश्लेषक-केन्द्र दूसरे स्थानोंको इसकी सूचना देता है : "साँप आ रहा है।" इन स्थानोंमें हाथोंका संचालक स्थान भी इस ख़बरको पाता है। सारे मस्तिष्ककी ओरसे फिर आँखको आदेश (झटका) होता है, कि वह साँपके मौजूदा स्थानको ढूँढ़े। दूसरा संदेश भी आ पहुँचता है, उसी समय हाथोंको लाठी चलानेका आदेश (झटका) होता है। आदेश रीढ़में होता हाथोंमें पहुँचता है, और साँपपर लाठी चलती है। यदि आँखसे दूसरी बारके भेजे संदेशमें साँपके निकल जानेकी खबर आई, तो आदेशको रोका जा सकता है, या न दुहरानेसे हाथोंकी नस-पेशियोंपर पड़ता ज़ोर कम हो जानेसे क्रिया स्थगित हो जाती है। यदि आँखसे मस्तिष्ककी ओर जाने-वाला ज्ञानतन्तु बिगड़ या टूट गया है, तो आँखोंपर पड़े साँपके प्रतिबिम्बकी खबर ही मस्तिष्क तक नहीं पहुँचेगी, यदि मस्तिष्कसे रीढ़ या रीढ़से हाथों तक जानेवाली नसें टूट गई हैं, तो मस्तिष्कके साँपको साफ़-साफ़ देखते

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

रहते भी आदेशके न पहुँचनेके कारण हाथ नहीं उठ सकेंगे,—मानो लक़वा मार गया हो।

दोनों आँखोंपर यद्यपि दो अलग-अलग प्रतिविम्ब पड़ते हैं, किन्तु दोनों आँखोंकी दूरबीनकी तरह वह प्रतिविम्ब एक दूसरेकी कमियोंको पूरा कर वस्तुका पूरा-सा प्रतिविम्ब बना देते हैं, फिर वह दबावके रूपमें मस्तिष्क तक पहुँचता है। कभी-कभी जब आँखोंकी धुरी गड़बड़ा जाती है, तो आदमी-को दुहरी तस्वीरें दिखलाई पड़ने लगती हैं।

## ( ख ) कान

कानकी वनावट आँखोंसे भी ज़्यादा पेचीदा है। इसका बाहर निकला हुआ भाग (कर्ण-शष्कुली) शब्दोंको इकट्ठा करता है, और उसे कानकी नलीके द्वारा भीतर भेजता है। यह नली एक इंचके क़रीब लम्बी है, जिसके भीतरी सिरेपर एक बहुत पतली लचीली झिल्ली[१] है (देखो चित्र ८०)। शब्द-तरंग इस झिल्लीपर धक्का लगाता है, जिससे झिल्ली काँपने लगती है। यह कम्पन हड्डियोंसे घिरे रास्तेसे और भीतर एक दूसरी झिल्लीसे टकराते हैं, यह दूसरी झिल्ली घोंघे या शंखके चक्करकी शकलके एक कुहरके द्वारपर लगी है। इस कुहरके भीतर एक झिल्लीका थैला है, जिसे कोचेला[२] कहते है। इस थैलेमें एक तरल पदार्थ भरा हुआ है, जिसके भीतर कानके ज्ञानतन्तुका एक सिरा डूबा हुआ है, दूसरा सिरा मस्तिष्कके अपने विश्लेषक स्थानसे जुड़ा है। इस तरल पदार्थमें जो कम्पन होता है, उसे ज्ञानतन्तु मस्तिष्कके पास पहुँचाता है।

कान एक ख़ास मात्रा तकके कम्पनको ग्रहण कर सकता है, वह मात्रा भिन्न-भिन्न प्राणियोंमें भिन्न-भिन्न होती है। पावलोफ़के अनुसंधानोंसे पता लगा है, कि मनुष्य प्रतिसेकंड पचास हज़ार कम्पन तकके शब्दको सुन सकता है, लेकिन कुत्ता १ लाख कम्पन तककी आवाज़को सुननेकी क्षमता रखता है।

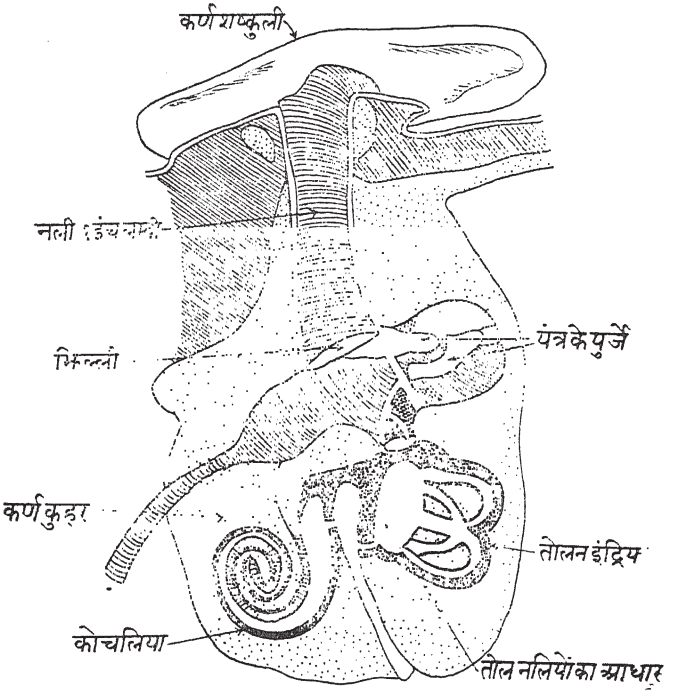
---

[१] Membrane. [२] Cochela.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

## ( ग ) तोलन-इन्द्रिय

इस इन्द्रियका काम है मस्तिष्कको यह बतलाना, कि शरीरको कैसे सँभाला गया है। हमारे शरीरको गिरनेसे बचानेकेलिए जहाँ हमारे पैर सहायक हैं, वहाँ गुरुत्वाकर्षणके प्रभावको शरीरपर ठीक तौरसे उपयोग करना भी ज़रूरी चीज़ है। गुरुत्वाकर्षणकी शक्तिको शिरसे पैर तक एक




चित्र ८०

सीधी रेखामें रखकर जब हम चलते या खड़े होते हैं, तो हमारा शरीर अप्रयास सँभला मालूम होता है, किन्तु जहाँ गुरुत्वाकर्षणकी रेखा तिरछी

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

हुई, कि हम झुकी दिशाकी ओर गिरने लगते हैं। हमारा शरीर ठीक तौरसे सँभला हुआ है, वह इधर-उधर झुका नहीं है, इसका ज्ञान जिस इन्द्रियसे होता है, उसे तोलन-इन्द्रिय कहते हैं। यह पुराने समयसे ज्ञात पाँच इन्द्रियोंसे अलग है। शरीर एक खास आसनमें रखनेसे सँभला रहता है, अन्यथा गिर जाता है; और इस गिरनेमें पृथिवीका "गुरुत्वाकर्षण" खास हाथ रखता है, यह बातें कुछ बारीक थीं, और उनके जाननेकेलिए आधुनिक विज्ञान जैसी प्रगतिकी आवश्यकता थी। इसीलिए इस इन्द्रियका पता नहीं लग सका था। तोलन-इन्द्रियका गोलक आँखसे दिखलाई देने-वाला स्थान न था, इसलिए भी उसके पता लगनेमें दिक़्क़त थी।

तोलन-इन्द्रियके विकासका अपना इतिहास है। बहुतसी मछलियोंके पेटमें जहाज़की जल-रेखा जैसी एक धारी होती है। यह धारी एक नालीके स्थानको सूचित करती है, जिसमें बहुतसे ज्ञानतन्तुओंके सिरे आकर मिलते हैं। पानीका दबाव इस नालीपर पड़ता है, जिससे मछलीको पानीके दबावका फ़र्क़ मालूम होता है, और वह अपनी गति, जानेकी दिशा और शरीर-के आसनको बदलती है।

लटका[1] हलवेकी तरह नरम शरीरवाली एक मछली है। उसकी तोलन-इन्द्रियमें कितने ही जल्दी प्रभावित हो जानेवाले रोम-युक्त सेल् होते हैं; जिनके भीतर चूनेके छोटे-छोटे कण होते हैं। यदि मछली एक ओर करवट बदलती है, तो चूनेके कण एक ओर ढलककर रोमोंको स्पर्श करते हैं, और सेल् प्रभावित हो सूचना देते हैं, जिससे मछली अपने शरीरको ठीक कर लेती है। कुछ झींगे अपनी तोलन-इन्द्रियमें पंजेसे बालूके कण डाल लेते हैं, यदि लोहेके कण दिये जायें, तो वह उसे भी डाल लेते हैं। यदि उनके ऊपरकी ओर चुम्बक लटकाया जाये, तो लोह-कण ऊपरकी ओर खिचकर सेलोंके रोमोंको स्पर्श करते हैं, और गुरुत्वाकर्षणकी दिशाको बदली समझ झींगा उलटकर चित पड़ जाता है, और वह तबतक इसी

---

[1] Jelly fish.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

तरह पड़ा या तैरता रहेगा, जबतक कि उसपर चुम्बकका प्रभाव रहेगा।

ऊपरके तीनों उदाहरणोंसे मालूम होगा, कि विकासकी आदिम अवस्थाओंमें तोलन-इन्द्रिय किस प्रकार काम करती थी। चित्र (८०)में मुकुट जैसी आकृति तोलन-इन्द्रियकी है। विकासके साथ इन्द्रियोंका स्थान-परिवर्तन असाधारण बात नहीं है। पेटके नीचे रीढ़की समानान्तर नलीसे हटकर तोलन-इन्द्रियका खोपड़ीके भीतर कानके साथ हो जाना इसी स्थान-परिवर्तनका परिणाम है। तोलनकी नलियाँ, जो मुकुटका आकार बनाती हैं, एक गोल तवे जैसे आधारपर खड़ी हैं। इस आधारमें कुछ चूनेवाले पत्थरके कण होते हैं। आधारके ऊपरकी तीन नलियोंमें दो आड़ी और एक बेड़ी है, आड़ी नलियाँ एक दूसरेको समकोणपर काटती हैं। शरीरके इधर-उधर झुकनेपर वह कण तीनों नलियोंमें उगे रोमोंको दबाते हैं। तीनों नलियोंपर जैसा दबाव पड़ रहा है, उसकी सूचना मस्तिष्क-को दी जाती है, और मस्तिष्क भिन्न-भिन्न अंगोंके पास शरीरको ठीक करने-का आदेश (झटका) भेजता है।

## (घ) घ्राण

कुत्तेकी सूँघनेकी शक्ति आदमीसे ज्यादा तेज़ होती है, कुत्तेका मस्तिष्कमें घ्राण-इन्द्रियका विश्लेषक स्थान भी आदमीकी अपेक्षा ज्यादा है। सूँघनेकेलिए जानवर, खासकर जंगली जानवर, नाक द्वारा झटकेके साथ साँस लेते दिखलाई देते हैं; यह इसीलिए कि सूँघनेकी चीज़ अधिक मात्रामें भीतर जाये। नाक और आँखके काम करनेमें यह भेद है, कि आँख चीज़के दूर रहते, उसके प्रतिविम्बसे अपना काम कर लेती है, किन्तु नाक तबतक नहीं काम कर सकती, जबतक कि सूँघनेकी चीज़से निकलकर हवामें फैलनेवाले उसके कण पास तक पहुँच नहीं जाते। नाकको अपना काम करनेमें देर होती है, कमरेकी एक ओर शीशेके खुलते ही नाकको सुगंध नहीं मालूम होने लगती। नाकके ऊपरी हिस्सेमें दानेदार झिल्ली है, जिसमें ज्ञानतन्तुओंके सिरे लगे हुए हैं। इन दानोंसे पानी चूकर

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

झिल्लीको सदा तर रखता है, जिससे गन्धके कण भीग और चिपक जाते हैं। ज्ञानतन्तु इन बिखरते हुए कणोंसे प्रभावित होता है, और उसका संदेश मस्तिष्कमें उसके विश्लेषक-स्थानको देता है।

### (ङ) रसना

स्वाद पहिचाननेकेलिए जीभके नीचे बहुतसे गोल-गोल दाने छिपे हुए हैं, इन दानोंके सिरे नोकदार, और जीभकी सतहसे मिले हुए हैं। ये दाने ज्ञान-तन्तुके एक सिरेसे संबद्ध हैं, जिसका दूसरा सिरा मस्तिष्कके ख़ास विश्लेषक स्थानसे लगा हुआ है।

### (च) स्पर्श-इन्द्रिय

चीज़की सर्दी-गर्मी, सख़्ती-नरमीको हम छूकर पहिचानते हैं। छूकर पहिचाननेकी शक्तिका केन्द्र तो सभी इन्द्रियोंकी भाँति मस्तिष्कमें है, किन्तु मस्तिष्कके पास संदेश लानेवाले ज्ञानतन्तुओंके सिरे शरीरके सारे बाहरी तल—चमड़े—में थोड़े-थोड़े फ़ासिलेपर लगे हुए हैं। ये सिरे चमड़ेके जिस विन्दुपर होते हैं, वहीं सुई चुभानेपर हमको दर्द मालूम होता है, जो जगह इन सिरोंसे ख़ाली है, वहाँ दर्द नहीं मालूम होता। सूइयाँ चुभाकर तमाशा दिखलानेवाले इस बातसे फ़ायदा उठाते हैं। ताप, दबाव, दर्दका ज्ञान जिन सिरोंके संदेशसे होता है, वह आपसमें भिन्नता रखते हैं, इसलिए एक ही सिरेसे सब तरहका संदेश मस्तिष्कको नहीं दिया जा सकता; ऐसा होनेसे संदेशके पहिचाननेमें भी गड़बड़ी होती।

## ६. मस्तिष्कके संस्कारका प्रतिरोध

यदि कुत्तेके खाना देनेसे पहिले लाल रोशनी दिखलाई जाये, और यह बात कुछ समय तक लगातार दुहराई जाये, तो कुत्ता लाल रोशनी देखते ही भोजनके आगमनकी प्रतीक्षा करने लगेगा, उसकी जीभसे राल गिरने लगेगी; और वह भी एकसी मात्रामें, जब-जब लाल रोशनी दिखाई जावेगी।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

कुत्तेकी राल गिरानेकी इस प्रवृत्तिका संकेत लाल रोशनी है, इसलिए ऐसी प्रवृत्तिको **ससंकेत प्रवृत्ति** कहते हैं। **ससंकेतक** प्रवृत्तिके बारेमें आगे हमें ख़ास तौरसे कहना है। यहाँ हमें इससे इतना ही काम है कि यदि कुत्तेको कुछ दिनों तक लाल रोशनी दिखलाकर खाना देनेके बाद, फिर रोशनी दिखलानेके बाद खाना देना छोड़ दिया जाये, तो रोशनी देखकर कुत्तेके मुँहसे राल टपकनी बन्द हो जायेगी। इसका अर्थ क्या है? आँखके ऊपर पड़ी लाल रोशनीके प्रतिविम्बकी ख़बरको क्षण-क्षणपर ज्ञानतन्तु मस्तिष्कके पास पहुँचा रहा है। उसी तरह उसके बादही भोजनकी उपस्थिति और स्वादकी ख़बर भी पहुँचती है। यह दोनों तरहकी ख़बरें एकके बाद एक मस्तिष्कपर अंकित होते रहनेके कारण मस्तिष्क लाल रोशनी और भोजनको अभिन्न सहचर समझने लगता है, और लाल रोशनी आते ही भोजनके निगलनेके कामकी तैयारी—राल टपकाना—शुरू कर देता है। लेकिन यदि लाल रोशनी दिखलाई जाये और खाना न दिया जाये, तो दो-चार बार इसकी आवृत्ति कर देनेपर राल टपकनी बन्द हो जायेगी। इसे कहते हैं **संस्कार-प्रतिरोध**[1]।

**संस्कार-प्रतिरोध** मस्तिष्ककेलिए ज़रूरी भी है, क्योंकि यदि सार्थक निरर्थक सभी संस्कारोंके प्रति मस्तिष्ककी एकसी प्रतिक्रिया हो, तो बहुत ही अव्यवस्था मच जायेगी। संस्कारोंके जंगलमें किनका जीवित रहना आवश्यक है, और किनका नहीं, इसपर विचार कर निरर्थक संस्कारोंको भुला देना शरीर-यात्रा चलानेकेलिए ज़रूरी है। ज्ञानतन्तुओंमें विकार होने, शराब या दूसरी दवाओंके इस्तेमालसे जब यह संस्कार-प्रतिरोध मिट जाता है, तो फिर औचित्य, अनौचित्यको छोड़ आदमी असंबद्ध प्रलाप, असंबद्ध विचार करने लगता है।

## (१) एक भागमें संस्कार-प्रतिरोध

लाल रोशनी दिखाकर खाना पानेकी प्रतीक्षावाले कुत्तेका जब **संस्कार-**

---

[1] Inhibition.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

प्रतिरोध कर दिया जाता है,—एकाध बार रोशनी दिखला खाना न दे उसके संस्कारको दबा दिया जाता है—, तो लाल रोशनी देखनेपर कुत्तेका मस्तिष्क आँखके संदेशको तो ग्रहण करता है; किन्तु विश्लेषणके बाद उसे व्यर्थका समझ आदेश देना रोक लेता है, और इस प्रकार जीभके पास आदेश न पहुँचनेसे राल नहीं टपकती। पावलोफ़के अन्वेषणोंसे मालूम हुआ, कि **संस्कार-प्रतिरोध** मस्तिष्कमें पास-पड़ोसके स्थानोंमें भी फैलता है। लाल रोशनीका संदेश **आँखके विश्लेषक**[1]-स्थानपर पहुँचता है, संस्कार प्रतिरोधके कारण वह उसकी उपेक्षा कर देता है, और कोई आदेश न भेज निश्चेष्ट बन जाता है, यह निश्चेष्टता पास-पड़ोसके स्थानोंपर भी पड़ती दिखाई देती है, तभी तो लाल रोशनीके संदेशकी उपेक्षा करनेके बाद कुत्ता सुस्त तंद्रित-सा मालूम होता है, और यदि संस्कार-प्रतिरोधका ज़ोर ज़्यादा है, तो वह सो भी जाता है। मनोरथ भग्न होनेकी प्रतिक्रियाके रूपमें ऐसी निद्रा मनुष्योंमें भी देखी जाती है। आदमी किताब पढ़ते-पढ़ते ज़रा-ही देरमें खर्राटे मारने लगता है, इसमें भी कारण वही बढ़ता हुआ संस्कार-प्रतिरोध है, जो शुरू तो होता है पुस्तकके विषयमें मन न लगने, मनके उचाटके कारण, किन्तु यह उचाट पास-पड़ोसके विश्लेषक क्षेत्रोंको भी जब निश्चेष्ट करनेमें समर्थ होता है, तो उसका परिणाम नींद होती है।

पावलोफ़ जागृत-अवस्थाकी तन्द्राके बारेमें कहता है, कि वह सेल्के ढाँचोंके अलग-अलग समुदायकी निद्रा, बिखरी हुई निद्रा है। निद्रा भी और कुछ नहीं है, **संस्कार-प्रतिरोध** जब ज़्यादा दूर तक व्याप्त हो जाता है, सारे सेरेब्रम्पर ही नहीं छा जाता, बल्कि उसकी निचली तहपर भी प्रभाव डालता है, तो उसे हम निद्रा कहते हैं।

## (२) निद्रा और जागरण

मस्तिष्कके सारे भागमें जब निश्चेष्टता फैल जाती है, तो उसे निद्रा कहते हैं, यह अभी कह चुके। किन्तु इसे निद्राका पक्का लक्षण नहीं समझ

---

[1] Analyser.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

लेना चाहिए। प्रकृतिको पक्का लक्षण—ठीक-ठीक सीमाबन्दी—पसन्द नहीं है, इसके कई उदाहरण हमें पहिले भी मिल चुके हैं। हाँ, सीमासे दूर हटकर यदि हम देखना चाहें, तो हमें भेद स्पष्ट दिखलाई पड़ता है। पावलोफ़ने जागृतसे निद्रा और निद्रासे जागृत-अवस्थामें होनेके लक्षण जीभके राल-सिक्त होने—जीभकी राल-स्रावक ग्रंथियोंके कार्य-परायण रहने—तथा मस्तिष्कके आदेश (झटका)का नस-पेशियोंको सक्रिय होनेके रूपमें देखे जाने द्वारा बतलाया है। उसकी गवेषणाके अनुसार जागृत-अवस्थामें जीभ सिक्त होती रहती है—राल-ग्रंथियाँ काम करती रहती हैं, और नस-पेशियाँ मस्तिष्कके आदेशको पाती—सक्रिय रहती हैं। पहिली अवस्थामें जब आदमी जागृत-अवस्थासे निद्राकी ओर क़दम रखने लगता है, तो पहिले राल-ग्रंथियाँ काम बन्द करती हैं, अन्य आदेश-वाहक तन्तु काम करते रहते हैं। दूसरी अवस्थामें राल-सेचन फिर दिखाई पड़ता है, किन्तु नस-पेशी-उत्थापन बन्द हो जाता है, यह निद्राकी दूसरी अवस्था है। तीसरी अवस्थामें राल-सेचन और नस-पेशी-उत्थापन दोनों बन्द हो जाते हैं, वस्तुतः इसीको निद्राका मँझधार समझना चाहिए। अब हम फिर जागृत-अवस्थाको लौटने लगते हैं। फिर दूसरी और पहिली अवस्थाकी आवृत्ति होती है, जैसा कि नीचेके कोष्ठकसे मालूम होगा—

| अवस्था | | राल-सेचन | नस-पेशी-उत्थापन | |
|---|---|---|---|---|
| जागृत | | + | + | |
| निद्रा | I | — | + | |
| | II | + | — | गम्भीर निद्रा |
| | III | — | — | |
| | II | + | — | |
| | I | — | + | |
| जागृत | | + | + | |

राल-सेचनसे मतलब उस हालतसे है, जब कि खाना देखकर कुत्तेकी जीभसे राल टपकती है। नस-पेशी-उत्थापनसे मतलब उस हालतसे है,



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

जब कि कुत्ता सामने रखे भोजनको मुँहसे पकड़ता है।

जागृत-अवस्थाकी व्याख्या करते हुए पावलोफ़ लिखता है—मुख्यतः बाहरी जगत्से आनेवाले **संदेशोंका** आघात हमारे मस्तिष्कके सेरेब्रम्पर पड़ता है। ये संदेश बारी-बारीसे, तथा कभी-कभी मिश्रित हो मस्तिष्कपर आघात करते हैं। इनके अतिरिक्त मस्तिष्कमें अनेक पुराने आघातोंके संस्कार मौजूद हैं। ये पुराने संस्कार आपसमें बारी-बारीसे या मिश्रित हो सक्रिय बन आघात करते हैं; अथवा वर्तमानमें पड़ रहे संस्कारोंके बीच-बीचमें या उनसे मिश्रित हो आघात करते हैं। जबतक इन आघातों का ग्रहण और उत्तर मस्तिष्ककी ओरसे दिया जाता रहता है, तबतक जागृत-अवस्था रहती है।

निद्रावस्थाके बारेमें उसका कहना है—साधारण निद्रा तब शुरू होती है, जब **संस्कार-प्रतिरोध** अधिक और मस्तिष्कके अधिकांशपर अधिकार करता है। इस संस्कार-प्रतिरोधका कारण है, दिनमें काम करनेसे सारे शरीरमें थकावटका पैदा होना। थकावटके साथ **संस्कार-प्रतिरोध** अक्सर देखनेमें आता है। निद्रा और **संस्कार-प्रतिरोध**—मनकी निश्चेष्टता—दोनोंके स्वभाव एकसे हैं, दोनों मस्तिष्कके सेलोंपर अंधकारकी चादरकी तरह फैल जाते हैं, और दोनोंहीका संबंध थकावटसे देखा जाता है।

थकावट सेलोंमें एक ख़ास पदार्थ (लक्टिक् तेज़ाब) पैदा करती है, इसे हम पहिले बतला चुके हैं। लक्टिक् तेज़ाब मस्तिष्कके सेलोंके लगातार काम करते रहनेसे जमा होता रहता है, और उसे फिरसे ग्लुकोजेन्में तब्दील करनेका मौक़ा नहीं मिलता, और जबतक लक्टिक् तेज़ाबको सेलोंसे हटाया नहीं जाये, तबतक उनमें कार्य करनेकी क्षमता नहीं आ सकती। चलती कलकी मरम्मतकेलिए जैसे उसे बैठाना पड़ता है, वैसे ही मस्तिष्कके लक्टिक् तेज़ाबको गलाकर ग्लुकोजेन्में परिणत करनेकेलिए मस्तिष्क-मशीन-को बैठाना पड़ता है, इसीको हम **निद्रा** कहते हैं। निद्रा सारे मस्तिष्कमें—ऊपर और नीचे दोनोंके तलोंमें—संस्कार-प्रतिरोध (निश्चेष्टता)को कहते हैं। बाहरी आघात जिस वक़्त मस्तिष्कपर नहीं पड़ते, उस वक़्त

भीतरी संस्कारोंका आघात-प्रतिघात चिन्तनके रूपमें होता रहता है, इससे भी सेलोंको थकावट होती है, जिसे दूर करनेकेलिए आंशिक या सम्पूर्ण मस्तिष्कका संस्कार-प्रतिरोध होता है। सम्पूर्ण मस्तिष्कका—ऊपर और नीचे दोनों तहोंके सेलोंका—**संस्कार-प्रतिरोध** (निश्चेष्टता) ही निद्रा है, यह हम कह आये हैं।

जिस तरह निद्रा और जागरणके बीचकी कई सीढ़ियाँ हैं, वैसे ही निद्रा और मस्तिष्ककी निश्चेष्टता (संस्कार-प्रतिरोध)के बीचके भी कई दर्जे हैं, इन्हीं दर्जोंसे होकर मस्तिष्क निश्चेष्टतासे निद्रा और निद्रासे निश्चेष्टतामें पहुँचता है, एक समय निश्चेष्टता और निद्रा बारी-बारीसे आती आँख मिचौनी करती हैं, और दूसरे समय दोनों एक हो जाती हैं।

निद्रामें जाना या जागृत-अवस्थामें आना एक-ब-एक नहीं होता बल्कि वह बहुत कुछ क्रमशः होता है। निद्रा और **संस्कार-प्रतिरोध** (मस्तिष्ककी निश्चेष्टता)के आनेकी चाल एक-सी होती है। पावलोफ़्ने कुत्तेमें निद्रा और जागरण आनेकी चालको नापा है। यही बात वह मस्तिष्ककी निश्चेष्टताके आनेकी चालके बारेमें बतलाता है। तीन दिनोंकी नापसे उसने देखा कि उनकी आनेकी गति एकसे दस मिनट थी। एक कुत्तेमें मानसिक निश्चेष्टता डेढ़ मिनटमें आती देखी गई, सबसे अधिक समय जिस कुत्तेकेलिए देखा गया वह था १५ मिनट। बहुत कम ऐसा होता है, कि संस्कार-प्रतिरोध अपनेको संदेश-वाहक और आदेश-वाहक ज्ञानतन्तुओं तक ही सीमित रखे, और मस्तिष्ककी निचली तह तक न पहुँचे। जिस समय निचली तह निश्चेष्ट नहीं होगी, उस समय हम कुत्तेको अचल, काठ मार गया-सा देखते हैं, लेकिन वह जिस **आसन**से बैठा या लेटा रहता है, वैसे ही बना रहता है। निद्राकी पूरी निश्चेष्टता जब मस्तिष्कपर छा जाती है, तो आँखें मुँद जाती हैं, शिर लटक जाता है और शरीर बेक़ाबू बन जाता है।

तेज़ आवाज़ या शरीरका हिलाना-डुलाना जिस तरह निद्राको उचाट देता है, उसी तरह मस्तिष्कके संस्कार-प्रतिरोधको भी उचाटता है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

इससे यह भी पता लगता है, कि निद्रा या संस्कार-प्रतिरोध मस्तिष्कके श्रोत्र तथा स्पर्श-संबंधी विश्लेषक स्थानोंको पूर्णतया निश्चेष्ट नहीं करता। श्वास और हृदयकी क्रियाका संचालन सेरेब्रम् और सेरेब्लम्से अलग रीढ़ और शिरके जोड़के पास है, इसलिए मस्तिष्कके 'सो' जानेका उसपर असर नहीं पड़ता, और वह अपने कामको जारी रखता है। उसका निरन्तर काम करना बतलाता है, कि उसकी थकावटको दूर करनेकेलिए प्रकृतिने कोई दूसरा ही इन्तज़ाम किया है, (शायद वहाँ दूहरी मशीनरी हो)।

मस्तिष्कमें शुद्ध निद्रा या शुद्ध जागरण वस्तुतः कभी नहीं पाया जाता, यदि निद्रासे मतलब सारे मस्तिष्ककी निश्चेष्टता और जागरणसे मतलब सारे मस्तिष्ककी सचेष्टतासे है। यदि शुद्ध निद्रा होती, तो आवाज़ या स्पर्शसे आदमीको जगाया न जा सकता, यदि वैसा शुद्ध जागरण होता तो संस्कार-प्रतिरोध मस्तिष्कपर पड़े संस्कारों परकी रुकावटके न होनेसे असंबद्ध प्रलाप ही ज़्यादा देखा जाता।

निद्रा थकावटसे जहाँ आती है, वहाँ मनके उचाट मनके न लगने—रुचिके भंग होने—से भी आती है, जैसा कि हमने किताब 'पढ़ते-पढ़ते' सो जानेके उदाहरणमें बतलाया।

## (३) स्वप्न, मूर्छा और हेप्नाटिज़्मकी अवस्था

मस्तिष्कके सारे भाग कभी नहीं सोते, यह हम बतला चुके हैं, और यह भी कि निद्राके समय मशीनका चलना रोककर मस्तिष्कके सेलोंकी—सारे शरीरके सेलोंकी भी विशेष तौरसे—मरम्मत होती है। इस मरम्मतके लिए जब मस्तिष्कसे प्रायः सारा खून हटाकर बदनके दूसरे स्थानोंमें आक्सीजन मिला लक्टिक तेज़ाबको शक्ति-दायक 'पेट्रोल' ग्लुकोजेन्के रूपमें परिणत करनेकी क्रिया जारी रहती है, उस समय आदमी गाढ़ निद्रामें रहता है। जब खूनका कुछ हिस्सा फिर मस्तिष्ककी ओर छोड़ा जाता है, तो उसके कुछ अवयव जागृतहो उठते हैं, किन्तु इतने नहीं कि ज्ञानतन्तुओं-की मददसे बाहरी जगत्के साथ संबंध जोड़ सकें। ऐसी अवस्थामें

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

मस्तिष्कपर जमे पुराने आघातोंके संस्कार ही एकके बाद एक जागृत होने लगते हैं। यही भीतरी **जागरण** स्वप्न है। बाहरसे जागते हुए भी हम कितनी ही बार भीतरी जागरणमें चले जाते हैं, जिसे चिन्तन या चित्तकी एकाग्रता कहते हैं। लेकिन इन दोनों भीतरी जागरणोंमें अन्तर यह है, कि जहाँ चिन्तनमें बाह्य जगत्की उपस्थिति तथा उससे आते-जाते संदेश-आदेश चिन्तन-क्रियापर अंकुश रखते हैं, वहाँ स्वप्नके राज्यमें बाह्य जगत्का कोई दख़ल नहीं, सिवाय इसके कि उसने भूतकालमें किसी समय अपने आघात द्वारा मस्तिष्कपर कुछ संस्कार छोड़े हैं।

मूर्छा और गाढ़-निद्रामें मस्तिष्ककी एक-सी ही अवस्था होती है। दोनोंमें प्रायः सारा मस्तिष्क निश्चेष्ट हो जाता है। मूर्छा आते वक़्त निद्राकी अपेक्षा शीघ्रतासे भी आ सकती है, यदि मस्तिष्क आये संदेशके आघातकी प्रतिक्रिया करनेमें अपनेको एकदम असमर्थ पाये, अथवा क्लोरोफ़ार्म जैसी कोई दवा पहुँचकर मस्तिष्कके सेलोंको आक्सीजनसे वंचित कर थका दे। यदि मूर्छा या निद्राकी निष्क्रियताका साथ हृदय और श्वासके **संचालक** स्थान भी दे दें, तो वही मृत्यु है, जो कभी-कभी खंडमृत्यु भी होती है। इसीलिए बिजलीके छू जानेसे मरा आदमी हृदयको फिरसे चालित करनेपर जी उठता है, चितापरसे जी उठे मुर्दे कभी-कभी दिखाई पड़ते हैं। घंटोंकी समाधि—जिसमें श्वास और हृदयकी गति रुक जाती है—इसी प्रकारकी एक खंड मत्यु है, जिसमें मस्तिष्कके सारे सेलोंकी ऊपरी-निचली तहें ही नहीं, बल्कि श्वास-हृदय-**संचालक** स्थान भी निश्चेष्ट हो जाते हैं।

**स्वप्नचारिता**[1]—स्वप्नमें कभी-कभी आदमी चलते-फिरते दिखाई पड़ते हैं, वह इसी तरह है, जैसे बिजलीके कहींसे छूनेके कारण टेलीफोनकी घंटी और आवाज़ अवांछित स्थानपर भी पहुँच जाती है। अर्थात् साधारण स्वप्नमें मस्तिष्ककी वृत्तियाँ अन्तर्मुखी रहती हैं, सिर्फ़ मस्तिष्कके पुराने संस्कार ही जागृत होकर एक-एक करके सामने आते हैं, और मस्तिष्कका संबंध

[1] Somnobolism.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

आदेश-वाहक ज्ञानतन्तुओंसे नहीं होता। लेकिन, जब स्वप्नकी अवस्थामें पैर या किसी दूसरे अंगकी ओर जानेवालेआदेश-वाहक तन्तुमें 'बिजली' चूने लगती है, तो स्वप्न-चारिता या स्वप्न-दोष होते दिखलाई देते हैं। हेप्नाटिज़्मकी अवस्था भी इसी तरहकी एक अवस्था है, जिसमें मस्तिष्ककी वृत्तियाँ अधिकतर अन्तर्मुखीन होते हुए भी आदेश-वाहक तन्तुओंके साथ आंशिक संबंध क़ायम रखे रहती हैं, जिससे शरीरका 'आसन' बना रहता है, सिर नहीं लटकता, और पपनियाँ भी अक्सर नहीं ढँपतीं।

## (४) संस्कार-प्रतिरोधके उदाहरण

मस्तिष्ककी आंशिक निश्चेष्टताओंके कितने ही अजीब नज़ारे देखनेमें आते हैं। पावलोफ़्ने एक सभ्य शिक्षित घरानेकी २२ वर्षकी लड़कीका ज़िक्र किया है। जब पावलोफ़् वहाँ गया, तो लड़की अस्पतालके बग़ीचेमें एक खाटपर लेटी थी, "उसकी आँखें अर्धमुद्रित थीं। हमारे पास जानेपर वह कुछ नहीं बोली। बिना खिलाये वह खा नहीं सकती थी, अपने कपड़ोंकी उसे सुध न थी। परिवारवालोंके बात करनेपर, मालूम होता था, वह सब समझ रही है, और उसे बहुत-सी बातें याद हैं, जब कभी उसने उत्तर दिया, तो दुरुस्त उत्तर दिया, यद्यपि उसकेलिए उसे बहुत प्रयत्न-सा करना पड़ रहा था।"

पावलोफ़्नें दूसरा उदाहरण एक साठ वर्षके बूढ़े आदमीका दिया है—"अपनी आयुके बाईस वर्ष उसने इस अस्पतालमें बिताये हैं, और इस सारे समयमें वह ज़िन्दा लाशकी भाँति चारपाईपर पड़ा रहा है, अपनी इच्छासे हिलनेका वह प्रयत्न नहीं करता रहा, और शब्द तो उसके मुँहसे एक भी निकलता सुना नहीं गया। शरीरके कपड़ोंका भी उसे कोई चेत न था, मुँहमें डाले भोजनको वह निगल भी नहीं सकता था, इसलिए नलीके द्वारा आहार उसके पेटमें पहुँचाया जाता था। पिछले कुछ वर्षोंमें, जब कि वह साठ वर्षके पास पहुँचने लगा, उसने स्वेच्छापूर्वक शरीरको हिलाना-डुलाना शुरू किया। आजकल वह बिना दूसरेकी सहायताके चारपाईसे

उठता है, पाख़ाने जाता है, खुलकर तथा समझकी बातें करता है, अपने हाथसे भोजन करता है। पहिलेकी अवस्थाके बारेमें पूछनेपर वह कहता है, कि मैं आसपासकी सभी चीज़ोंको ख़ूब पहिचानता था, लेकिन अपनी किसी नस-पेशीको हिलानेमें इतना जोर पड़ता था, कि मालूम होता था जैसे दम घुट रहा है। यही वजह थी जिससे कि वह न हिलता था, न खाना निगल सकता था। उसपर इस बीमारीका हमला पहिले-पहिल ३५ वर्षकी उम्रमें हुआ था।"

पावलोफ़ इन अवस्थाओंके कारणका विश्लेषण करते हुए लिखता है—ऐसी सभी घटनाओंमें सेरेब्रम्की क्रिया बन्द हो गई देखी जाती है, यद्यपि उसकी निचली तह—सफ़ेद मज्जावाली तह—निश्चल नहीं होती। भिन्न-भिन्न अवयवोंके संचालक-स्थान—मस्तिष्ककी ऊपरी तह—निष्क्रिय हो जाते हैं, किन्तु मस्तिष्कका निचला ज्ञानतन्तु-**चालक** यंत्र अपना काम किये जाता है। इस अवस्थाकी ख़ास विशेषता यह है—**कोर्टेक्स** (सेरेब्रम्की उपरली पीली मज्जाकी तह)के अवयव-**संचालक**की क्रिया रुक जाती है, लेकिन यह क्रियाकी रुकावट कोर्टेक्सकी निचली तहमें और गहराई तक असर नहीं डालती, और नहीं सारे मस्तिष्कपर अधिकार जमाती है।

इस प्रकार समझते हुए भी आदेश-वाहक ज्ञानतन्तुओंको मस्तिष्कसे कोई **आदेश** (झटका) न मिलना शरीरसे निश्चेष्ट रहनेका कारण सिद्ध होता है।

## § ६. जरा और मृत्यु

१. **जरा**—जुलियन हक्सलेने एक जगह कहा है—"यद्यपि हममें और दूसरे प्राणियोंमें भी जरा—वृद्धापन—कालके बीतनेसे आती है, तो भी प्रयोगसे मालूम होता है, कि काल जराका प्रधान कारण नहीं है। वृद्ध होनेका मतलब है, भीतरसे एक ख़ास तरीक़ेपर परिवर्तित होना—बदलना, यह नहीं कि हम इतने महीने या साल तक जीते रहे।" जीना—जीवनकी

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:26 PM

क्रिया, जीवन-यंत्रका घिसना-टूटना—बुढ़ापेका कारण है, काल नहीं। प्लानारियन्[1] इसका एक अच्छा उदाहरण है। यह मीठे पानीमें रहनेवाला आध इंचसे एक इंच लम्बा एक चिपटा अस्थि-रहित कीड़ा है।

सेल्की वृद्धिसे प्राणि-शरीरकी वृद्धि होती है, यह हम कह आये है। प्राणि-शरीरमें सेलोंके वृद्धि-ह्राससे जीवन-मृत्युका सिलसिला जारी रहता है। क्षीण सेलोंकी पूर्तिकेलिए प्राणीको आहार ग्रहण करनेकी ज़रूरत पड़ती है। किन्तु हर एक प्राणि-शरीरके आय-व्ययका लेखा रोज़-ब-रोज़ चुका नहीं दिया जाता, बल्कि स्वस्थ रहनेपर कुछ संचित कोश चर्बी, मांस, पेशी आदिके रूपमें जमा होता रहता है। जिस वक़्त बीमारी या अनशनके समय बाहरसे आहार नहीं मिलता, तो शरीर-क्रियामें ख़र्च होनेवाली शक्तिकी प्राप्तिकेलिए इसी संचित निधिपर हाथ डालना पड़ता है। वैसे तो हड्डियाँ भी एक हद तक संचित होती रहती हैं, किन्तु वह स्थायी ढाँचा में हैं, और शरीरका स्थायी ढाँचा ख़र्च करनेकेलिए नहीं है, बल्कि वह तो मरनेके बाद सहस्राब्दियों तक बचा रह जाता है। बड़े प्राणियोंमें यह स्थायी ढाँचा ज़्यादा होता है। इनमेंसे ख़र्च क्या होगा? उल्टा शरीर-प्राणको साथ रखनेकेलिए इन्हें भी ख़र्चकी आवश्यकता होती है। इस प्रकार उनके जीवन-की एक सीमा है।

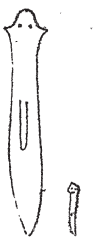
प्लानारियन्में स्थायी ढाँचा नहीं है, इसलिए उसका सारा शरीर आव-श्यकताके समयकेलिए संचित निधि है। आहार मिलते रहनेपर बढ़ते-बढ़ते प्लानारियन् एक इंच तकका हो जाता है, किन्तु यदि आहार न मिले, तो वह अपनी संचित निधि—अपने मांस—को ख़र्च करके जीवन क़ायम रखता है। स्थायी ढाँचा न रहनेसे उसका स्थायी ख़र्च बिल्कुल है ही नहीं, इसलिए जितना ही आकार छोटा होता जाता है, उतना ही उसका ख़र्च भी कम होता जाता है, अथवा ख़र्चको घटानेकेलिए वह अपने शरीरको

---

[1] Planarian.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

छोटा करता जाता है। इस तरह वह तबतक मृत्युसे पराजित नहीं होता जबतक कि महीनोंके उपवासके बाद उसका शरीर उतना छोटा नहीं हो जाता जितना कि अंडेसे निकलते वक़्त था (चित्र ८१)। इसके साथही इस जन्तुमें एक यह भी विचित्रता है, कि आकारके छोटे होनेके साथ वह अपनी तरुणाई और बाल्यकी ओर—चेष्टा और फुर्तीमें भी—लौटता जाता है। उपवास द्वारा, खोई तरुणाई पानेकेलिए हमारे कितने ही नेता और महात्मा बड़े लालायित दीख पड़ते है, और इस लालसाके कारण वे बच्चों-कीसी बातोंपर विश्वास करनेकेलिए तैयार हो जाते है; तो भी उसमें किसीको कामयाबी नहीं हुई है। इसमें हमारा भारी-भरकम स्थायी ढाँचा ही बहुत भारी बाधक है। किन्तु प्लानारियन्को यह देन—तरुणाईका फिरसे पाना—प्रकृतिकी ओरसे मुफ्त मिली है। शिकागो विश्वविद्यालयके प्रोफ़ेसर चाइल्डने प्लानारियन्पर प्रयोग करते हुए उनके दो झुंडमेंसे एकको आहार-विहारकी स्वच्छन्दता दी, और दूसरेको अनशन और पारण द्वारा बाल्य और प्रौढ़ावस्थाके बीच घुमाना जारी रखा। जितने समयमें पहिले झुंडकी १६ पीढ़ियाँ गुज़र गईं, उतने समय तक दूसरे झुंडकी एक ही पीढ़ी मौजूद रही, अर्थात् यदि मनुष्यकेलिए वैसा किया जा सकता, तो हुमायुँ-शेरशाहकी राजगद्दिओंको देखनेवाले बूढ़े अबतक मौजूद होते। यही नहीं, १६वीं पीढ़ीमें भी कीड़े अभी निश्चल भावसे बाल्य और प्रौढ़ावस्थाके बीच घूमनेकेलिए तैयार थे। यदि बाहरी बाधाएँ उनके जीवनको समाप्त करनेकेलिए तुली न हों, तो अनशन-और-पारणकी प्रक्रियासे वह १६ क्या १६०० या उससे भी अधिक पीढ़ियों तक जी सकता है।


चित्र ८१

प्लानारियन्का जीवन बतलाता है, कि बुढ़ापेको काल नहीं लाता, उसको लानेवाली अवस्था शरीरके भीतरसे आती है, और वह है जीवन-क्रियाका व्यय जिसे अपने स्थायी और अस्थायी ढाँचोंके आकार-प्रकारके कारण हम पूरा नहीं कर सकते। रस-स्रावक ग्रंथियाँ बुढ़ापेके साथ रस या

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

हार्मोन् स्राव करनेमें निर्बल होती जाती हैं। यद्यपि प्लानारियन्की तरह मृत्युञ्जय होनेकी सम्भावना तो हमारे शरीरके ढाँचेमें नहीं मालूम होती, किन्तु एक सीमा तक हम आयुके प्रवाहको पीछेकी ओर लौटा सकते हैं, यदि इन पुरानी ग्रंथियोंको नई बना सकें। स्टाइनाख़्ने पुरानी वीर्यग्रंथिमें नईका पेवन्द लगाकर बूढ़े चूहेको जवान बना दिया। पहिली बार एक ओरकी वीर्यग्रंथिमें दूसरी बार दूसरी ओरकी वीर्यग्रंथिमें पेवन्द लगाया, और तीसरी बार तरुण चूहेकी वीर्यग्रंथिको पुरानीकी जगह बदल स्टाइनाख़्ने लगातार तीन बार एक चूहेको जवान बनानेमें सफलता पाई।

वोरोनोफ़्ने बानरकी वीर्यग्रंथिमेंसे तन्तुसेलोंको लेकर मनुष्यकी पुरानी वीर्यग्रंथिमें क़लम लगानेके बहुतसे प्रयोग किये हैं। उसके आपरेशन द्वारा एक तरुण बने वृद्धको रँगीली ज़िन्दगी बिताते देख, जब सचेत होनेकेलिए कहा गया, तो उसने जवाब दिया—क्या परवाह है मैं फिर वोरोनोफ़्के पास जा सकता हूँ, और वह गया भी। किन्तु स्टाइनाख़्के चूहा परके प्रयोगसे मालूम होता है, कि कृत्रिम तौरसे लाई तरुणाई जब ख़तम होने लगती है, तो एक-ब-एक ख़तम होती है।

२. **मृत्यु**—मनुष्योंकी जातिमें मृत्युका क्या अर्थ है? जब हम रामसिंहकी मृत्युकी ख़बर सुनते हैं, तो वहाँ कौन चीज़ मरी है, या क्या चीज़ है, जिससे हमारा संसार वंचित हो गया? पहिली चीज़ है उन सेलोंका समुदाय, जो जीवनक्रियाके बन्द होते ही विकृत हो बदबू और बीमारी फैलाने लगता है, जिसके डरके मारे उसे शीघ्र जलाया या दूर ले जाकर मिट्टीकी मोटी तहके नीचे दबाया जाता है। रामसिंहको अब हम फिर उन सेलोंके समुदाय—उस शरीर—में नहीं देख सकेंगे। चाहे उस शरीरके कुछ भाग—हड्डियाँ, केश, नाखून—न जलानेपर कुछ दिन रहें, और धूप, हवा, पानी, बेक्टीरियाको उन्हें परमाणुके रूपमें परिणत करनेमें कुछ समय भी लगे; किन्तु रामसिंहको जिस तरह हम देखते थे, जिस तरह हम उससे परिचित थे, उसे उस रूपमें फिर न देख सकेंगे। और रामसिंहके मरनेपर दूसरी

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

चीज़ जिससे दुनिया वंचित हुई, वह है रामसिंहका व्यक्तित्व—परमाणुओंके ख़ास परिमाणमें मिलने, सेलोंके एक नियत आकार और मात्रामें एकत्रित होनेसे नये (पहिलेसे न मौजूद) गुणोंका जो प्रादुर्भाव हुआ था।

लेकिन, मृत्यु जीवनकेलिए आकस्मिक घटना नहीं है। विकासकी ऊँची सीढ़ीवाले प्राणियों—मनुष्यों और दूसरों—में जीवनके साथ मृत्यु लगातार आँखमिचौनी खेल रही है। यह हम दार्शनिक या कविताकी भाषामें नहीं कह रहे हैं, बल्कि साइंसीय दृष्टिसे देखनेमें यही वस्तु-सत्य है। हमारे शरीरके सेल् लगातार विभक्त हो रहे हैं, इस प्रकार दूसरे ही क्षण पहिला सेल् लुप्त हो जाता है, और उसकी जगह दो नये यद्यपि पहिले जैसे सेल् आ मौजूद होते हैं। इसके अतिरिक्त जो पदार्थ कुछ ही क्षण पहिले हमारे जीवित सेल्का अंग था, वह उससे ख़ारिज हो पेशाब, पसीना, नख, केश आदिके रूपमें मृत हो चाहे शरीरसे लटका रहता है, या उससे बाहर निकाल दिया जाता है। यह आंशिक (खंड) मृत्यु हमारे सेल् सेल्में हो रही है, खंड मृत्युके समझनेकेलिए आओ वृक्षका उदाहरण लें। वह वृक्ष वस्तुतः अनगिनत अंकुरों या गोफोंका समूह है, क्योंकि यदि उसकी किसी टहनीको हम उपयुक्त ज़मीनमें लगा देते हैं, तो वह एक पृथक् बर्गदके रूपमें जीने लगता है। उच्च श्रेणीके प्राणियोंसे तुलना करनेपर यह टहनियाँ अलग व्यक्ति हैं। लेकिन वृक्षमें सभी तनेके द्वारा एकताके सूत्रमें बद्ध हो गई हैं। यही तना उनका सम्मिलित पोषणदाता तथा आधार है, और साथ ही वह सारे वृक्षके एक व्यक्ति होनेका भी परिचायक है। वृक्षमें खंड मृत्युओंकी हम भरमार देखते हैं—हर साल उसके हज़ारों फूल (अंकुरकी प्रारम्भिक अवस्था) तथा दूसरे अंग झड़कर सूख जाते हैं, तो भी सारे वृक्षकी मृत्यु नहीं होती। इसी तरह हम भी करोड़ों जीवित सेलोंके समूह हैं, जिनमें खंडमृत्यु होती ही रहती है।

जिसे हम पूर्ण मृत्यु कहते हैं, वह भी अक्सर पूर्ण मृत्यु नहीं होती। मुर्दोंके भी केश और नख कभी-कभी बढ़े देखे जाते हैं, जिससे मालूम होता है कि नाख़ून और केशके निर्माता सेल् तुरन्त ही नहीं मर जाते। और

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

एक सेल्वाले प्राणियोंके शरीर तो एक तरह मरते ही नहीं, क्योंकि मरा तो हम तब कहें, जब वहाँ कोई लाश देखें। एक सेल्वाले जन्तु अमोय्बा या बेक्टीरिया प्रसव करते वक़्त एकसे दो हो जाते हैं, और वहाँ कोई लाश नहीं दिखाई पड़ती। यहाँ ज़्यादासे ज़्यादा यही कह सकते हैं, कि प्राणीका पहिला व्यक्तित्व नष्ट हो गया।

आदमीकी मृत्युका मतलब यह नहीं है, कि मरनेके बाद उसका कुछ भी अवशेष नहीं रहता। यह हम आध्यात्मिक भाषामें नहीं कह रहे हैं। यदि मृत रामसिंहकी कोई सन्तान है, तो उसका मतलब है, रामसिंहके शरीर-का कमसे कम एक सेल्—जीवाणु—सन्तानके रूपमें जीवित है, और यह जीवाणु तबतक जीवित है, जबतक कि रामसिंहकी परम्पराका उच्छेद नहीं हो जाता। यह जीवाणु सिर्फ़ सामान्य भौतिक रूपमें ही जीवित नहीं है, बल्कि रामसिंहकी विशेषताएँ भी उसके क्रोमोसोम्में जेनस्के रूपमें जीवित हैं। इस प्रकार रामसिंहके शरीरका एक भाग मत्युके बाद मर जाता है, ख़तम हो जाता है, जिसे कि हम जला या दबा देते हैं; और दूसरा भाग जीवाणु[1] प्रवाहसे अमर है। वह अपनी जातिके किन्तु दूसरे लिंगके रज-अंडसे जुड़कर एक नये व्यक्तित्वका निर्माण करता है। जाति जीवा-णुओंके द्वारा ही क़ायम रहती है, उसकी विशेषताएँ उनमें अवस्थित जनक बीज[2]के कारण हैं। इस तरह देखनेपर कहना होगा, कि जीवाणु रूपी बहुमूल्य मोतीके रखनेकेलिए शरीर सीप है। यह मोती एक सीपसे दूसरे सीपमें पहुँचता सिलसिलेको जारी रखता है। इस प्रकार मृत्युके साथ शरीरका सर्वांश नष्ट नहीं हो जाता, यह बात स्पष्ट है।

जब हम रामसिंहकी मृत्युको इन सब दृष्टियोंसे देखते हैं, तो मालूम होता है, कि रामसिंहकी मृत्यु नई चीज़ नहीं है, वह जन्मसे ही अपने सारे जीवन भर मरता रहा है, लेकिन वह मृत्यु उसके एक भागकी थी, और यह आंशिक मृत्यु रामसिंहको पुराने सेलोंके स्थानपर नये सेलोंके मिलनेसे

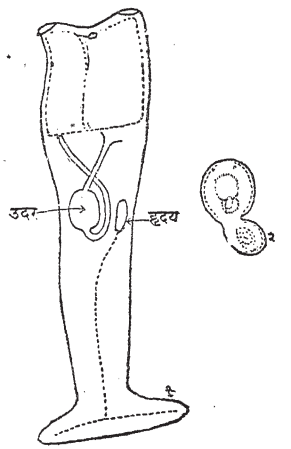
---

[1] Germ-plasm. [2] Genes.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

घाटेका सौदा नहीं थी; बल्कि सम्पूर्ण शरीरके ख्यालसे लाभदायक बात थी। रामसिंहकी मृत्युसे मतलब है, रामसिंहके निर्मापक शरीरावयवोंकी मृत्यु, और रामसिंहके व्यक्तित्वकी मृत्यु। अन्तिम बात यह है कि रामसिंहका सारा शरीर नहीं मरा, उसका जीवाणु सन्तानके रूपमें अब भी ज़िन्दा है और आगे भी ज़िन्दा रह सकता है।

किन्हीं-किन्हीं प्राणियोंमें व्यक्तित्वके नाशसे शरीरका सर्वथा नाश या उच्छेद नहीं होता, इसका एक अच्छा उदाहरण है **क्लावेल्लिना**[३]। यह रीढ़धारी प्राणियोंमेंसे है, यद्यपि उसका जीवन विकासकी ओर नहीं ह्रासकी ओर अग्रसर है। क्लावेल्लिना समुद्री जन्तु है और बढ़कर दो इंच तकका हो सकती है। यदि क्लावेल्लिनाको आप एक बर्तनमें रख दें, और कुछ दिनों तक पानीको न बदलें, तो वह दुबलाने और मुर्झाने लगती है। कारण?—आहार और प्राणवायु (आक्सीजन)का अभाव है। इसीसे क्लावेल्लिना सिकुड़ने और शरीरसे कृश होने लगती है। पहिली अवस्थामें अंग सिकुड़ने लगते हैं, तथा शरीरकी पारदर्शकता कम होने लगती है। थोड़े ही समयमें परिवर्तन दूसरा रुख लेता है। विकासमें आगे बढ़ी सीढ़ियोंपरसे वह पीछेकी ओर क़दम बढ़ाती है, वैसे ही जैसे कि चूज़ा पीछेकी ओर लौटते हुए अंडेकी ज़र्दी और सफ़ेदीके रूपमें बदलना चाहे। अन्तमें वह एक छोटासा पारदर्शक सफ़ेद गोल पिंड रह जाती है (चित्र ८२)। इस गोल पिंडसे जीवनके सभी चिह्न, हृदयकी गति भी



चित्र ८२

[३] Clavellina.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

लुप्त हो जाती है, और वह पहिलेका पाँचवाँ-छठवाँ हिस्सा रह जाती है। बाहरसे वह निश्चल होती है, और भीतर ताज़े अंडेकी भाँति शरीरके सभी चिह्नोंसे वंचित। तो भी क्लोवेल्लिनाको 'मरी' नहीं कह सकते। जान पड़ता है, जीवन इस अवस्थामें ज़्यादा सुरक्षित है, इसीलिए क्लावेल्लिना अंडेकी स्थितिमें लौट गई। अब बर्तनके पानीको बदलकर साफ़ पानी डालिए। वह धीरे-धीरे फैलने लगेगी, धीरे-धीरे उसके अंग स्पष्ट होने लगेंगे और बढ़ते-बढ़ते वहाँ फिर पहिले जैसी क्लावेल्लिना आ मौजूद होगी। यह नई क्लावेल्लिना—इसका व्यक्तित्व—वही है जो पहिले था, यह नहीं कहा जा सकता। पहिला व्यक्तित्व सदाकेलिए चला गया, अब उसकी जगह यह नया व्यक्तित्व है, यद्यपि दोनोंमें सादृश्य है। यह भी मृत्युका उदाहरण है, किन्तु यहाँ प्राणी पीछे लौटते-लौटते गर्भावस्थाकी अत्यन्त आरम्भिक हालतमें पहुँच जाता है, और फिर एक नये जीवनके रूपमें प्रकट होता है।

कितने ही वृक्ष हैं, जिनकेलिए स्वाभाविक मृत्यु है ही नहीं। उनकी मृत्युके कारण होते हैं, कीड़े, आँधी, हवा, पानी, बिजली। कनारी द्वीपमें एक वृक्ष (नाग-वृक्ष[1]) था, जिसे स्पेनवालोंने पन्द्रहवीं सदीमें देखा था। १८६८ ई०में वह आँधीसे गिर गया। वार्षिक वृद्धिकी सूचना देनेवाले वृत्तोंसे मालूम हुआ, कि उसकी आयु कई हज़ार वर्षकी हो चुकी थी। कैप-द-वर्देके एक वृक्षकी आयुके छल्लोंको गिनकर एक फ्रेंच साइंसदाँने उसे ५ हज़ार वर्षसे ऊपरका बतलाया। इन वृक्षोंके सामने कलकत्ताके चिड़िया-खानेके बग़ीचेका डेढ़ सौ वर्षका पुराना बर्गद तो कलका बच्चा है, किन्तु यह बात ज़रूर ध्यान देने लायक़ है, कि वह बराबर तरुण बना रहता है। कितने ही बर्गद इतने समयमें वृद्धापनकी दुर्बलताओंको प्रकट करते देखे जाते हैं, किन्तु इस बर्गदको आदमीके हाथोंने पूरी हिफ़ाज़तसे रखा है। पानी जमा होकर उसमें कोटर नहीं बनाने पाता, और उसकी वजहसे

---

[1] Dragon tree.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

कीड़ोंको अपना काम करनेका मौक़ा नहीं मिलता। शाखोंसे जितने बरोह फूटते हैं, उन्हें ज़मीनपर खड़े पोले बाँसके भीतर सुरक्षित कर दिया जाता है, और जब वह ज़मीनपर पहुँचकर जड़ जमा लेते हैं, तभी बाँसोंको हटाया जाता है। इस हिफ़ाज़तके कारण आज कलकत्ताका वह बर्गद दो एकड़से अधिक ज़मीन घेरे हुए है।

वृक्षोंके ऐसे उदाहरण बहुत हैं, जिनसे मालूम होता है कि मृत्यु उनके लिए स्वाभाविक नहीं है। मेखनीकोफ़ प्राणियोंकी मृत्युका विशेष अध्ययन कर इस नतीजेपर पहुँचा, कि प्राणियोंमें—वनस्पतियोंमें भी—स्वाभाविक मृत्यु बहुत कम होती है, बहुत कम प्राणी अपनी पूरी आयु बिताकर शरीरके बिल्कुल जीर्ण-शीर्ण होनेसे मरते हैं। उसका यह भी कहना था, कि स्वाभाविक मृत्यु पीड़ा-रहित निद्राकी भाँति आती है।

## § ७. प्रसव और गर्भावस्था

### १. बिना बापके प्रसव

**वेक्टीरिया** और **अमोएबा**का वर्णन करते हुए हमने बतलाया था, कि जिन प्राणियोंका शरीर सिर्फ़ एक सेल्का है, उनमें प्रसव-क्रिया—सन्तान-उत्पत्ति—शरीरका दो भाग होकर होती है। प्रसवका यह तरीक़ा सभी एक-सेल्वाले जन्तुओंमें पाया जाता है।

जिनके शरीरमें एकसे अधिक सेल् हैं, उनमें भी कभी-कभी एक—माता—से ही बिना पिताके सन्तानकी उत्पत्ति देखी जाती है। वनस्पतियोंमें तो यह बात आम है, और टहनी काटकर अलग वृक्ष तैयार किया जा सकता है। कितने ही प्राणियोंमें सन्तान कलीकी भाँति पहिले शरीरमें उभरती है, फिर बढ़कर माँके शरीरसे अलग हो जाती है। मीठे पानीमें रहनेवाली **हाइड्रा** इसका एक अच्छा उदाहरण है। जिन प्राणियोंमें माँ-बाप दोनोंके सेलोंसे सन्तान होती है, उनमें विकल्प रूपसे केवल मातासे

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

जन्म—पृथग्जनन[1]—देखा जाता है। एक छत्ते—एक परिवार—की मधुमक्खियाँ तीन प्रकारकी होती हैं। रानी जो—एक छत्तेमें सिर्फ़ एक होती है, कमकर और साँड[2]। रानीका काम है सन्तानको जारी रखना—प्रसव करना। कमकर घर बनाते तथा मधुसंचय करते हैं। साँड सन्तान पैदा करनेमें सिर्फ़ पिता बननेका काम करते हैं। इनमें रानी और कमकरोंके पैदा करनेमें पिताकी ज़रूरत है, किन्तु साँड बिना पिताके रानीसे पैदा होते हैं।

**पृथग्-जनन** प्रक्रियासे सन्तान-उत्पत्तिका प्रयोग कई प्राणियोंपर किया गया है। मेंडकीके अंडेको बिना वीर्य सिक्त किये उससे बच्चे पैदा किये जा सकते हैं। शीशेकी एक बारीक सूईकी नोकको मेंडकके खूनमें डुबोकर यदि उससे अंडेको छेद दिया जाये, तो वह वीर्यसिक्त अंडेकी ही भाँति बच्चा पैदा करेगा (फोटो-चित्र १६)। मादा ख़रगोशके **रज-अंड**[3] को भी बिना वीर्यसे सींचे एक ख़ास हालत तक विकसित किया जा सकता है। जीवित ज्ञानतन्तु शरीरसे अलग कर ख़ास रसमें रख बीसों वर्ष तक सजीव रखे गये हैं, यह बतलाया जा चुका है। ज्ञानतन्तुओंके पालनेके तरीक़ेपर मादा ख़रगोशके **रज-अंडको** भी पाला जा सकता है। उसमें सेल्-विभाग भी होगा, और गर्भकी एक ख़ास अवस्था—जब कि वह भीतरसे ख़ाली कटोरेकी शकल धारण करता है—तक विकसित किया जा सकता है। इस अवस्थामें पहुँच नन्हासा दिल हरकत करने लगता है। एक समुद्री क्षुद्र जन्तु[4]के अंडेको एक ख़ास रसायनके रसमें डुबोनेसे गर्भ प्रगति होने लगती है, और बच्चा सही सलामत पैदा होता है। एक छोटी मछली (Star-fish)के अंडेको गर्माने या हिलानेसे वीर्यसेचनका काम चल जाता है। इस विषयके जितने तजर्बे हुए हैं, उनसे मालूम होता है, कि **पृथग्-जननप्रक्रियासे** उत्पादित सन्तान सदा मादा होती है। यदि यह

---

[1] Parthenogenous. [2] Drone.
[3] Ovum [4] Sea urchin.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

प्रक्रिया पूर्णताको पहुँच गई, तो स्तनधारी प्राणियोंमें भी पिताकी आवश्यकता न होगी, और कुमारीके ही प्रसव हुआ करेंगे।

## २. माँ-बाप दोनोंसे प्रसव

**(नर-मादाकाभेद)—पृथग्-जनन**-प्रक्रियाके जो सफल प्रयोग हुए हैं, उनके देखनेसे प्रश्न उठने लगा है, कि प्राणियोंमें नर-मादाका विभाग क्या आवश्यक है? नरका एक आवश्यक काम है, गर्भकेलिए एक सेल्—वीर्य-कीट—देना, जो कि स्त्रीके **रज-अंड**से मिलकर सन्तान उत्पन्न करता है। रानी मक्खीका बिना नरकी सहायतासे साँड-मक्खेका पैदा करना, ख़रगोश, मेंडक और दूसरे जन्तुओंमें भी वैसा होते देखा जाना बतलाता है, कि लिंग-विभाग सन्तान-प्रसवकेलिए आवश्यक नहीं है, ख़ासकर नर तो फ़ज़ूलका है। **पृथग्-जनन**-प्रक्रियाके अपनानेसे स्त्रियोंका मर्दोंसे पिंड छूटेगा, तो यह उनके अपने वर्गके फ़ायदेकी ही चीज़ न होगी, बल्कि इससे शायद मानवताको भी फ़ायदा होगा। ऐसा होनेपर झूठा अभिमान करनेवाला, स्त्रियोंको ग़ुलाम बनानेवाला तथा ख़ून-ख़राबीमें सबसे आगे रहनेवाला मानवताका अंग—मर्द—ही कट जायेगा। संसारमें सिर्फ़ स्त्रियाँ ही रहेंगी। आर्थिक कठिनाइयोंकेलिए जन-संख्यापर नियंत्रण करना उनके लिए आसान होगा; क्योंकि वहाँ ग़ैर-ज़िम्मेवार मर्दकी धींगाधींगी नहीं रह जायेगी।

लेकिन नर अपने वीर्यकीटके साथ सैकड़ों पीढ़ियोंके संचित पैतृक गुणोंको भी प्रदान करता है, और उससे भी बढ़कर वीर्य-रज मिश्रण नये जीवनमें नई स्फूर्ति, नई चेतना लाता है, यह बात दो सेलोंके मिलकर तुरन्त दो सन्तानोंके रूपमें परिणत होनेके प्रयोगसे सिद्ध है।

प्रकृतिमें जैसे और स्थानोंपर परस्पर विरोधियोंका समागम देखा जाता है, वही बात लिंगके विषयमें भी पाई जाती है। वस्तुतः, हर एक जीवधारीमें स्त्रीत्व और पुरुषत्व दोनोंके बीज मौजूद हैं। विकासकेलिए दोनोंकी होड़ लगती है, और जो आगे निकल जाता है, शरीर उसीके



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

नामसे पुकारा जाता है। गर्भाशयके प्रकरणमें हम बतलायेंगे, कि कैसे स्त्री और पुरुष दोनोंके **सेलों**—वीर्यकीट और (रज-अंड)—के **क्रोमोसोमों**में पुंस्त्व और स्त्रीत्वके बीज मौजूद हैं। कीड़ोंमें ये बीज लिंगका भेद करते हैं, किन्तु उच्च प्राणियों—मनुष्यों, पशुओं, पक्षियोंमें और भी अवयव हैं, जो लिंगभेद करते हैं। पक्षियोंको दूध नहीं पिलाना है, इसलिए वहाँ स्तनकी ज़रूरत नहीं। मूंछ-दाढ़ीका झगड़ा वहीं हो सकता है, जहाँ केश दुर्लभ हैं। पक्षियोंके तो सारे शरीरमें 'रोम' (पंख) हैं। हाँ, मनुष्योंमें जैसे मर्द स्त्रीसे अधिक केशोंका धनी होता है, वैसे ही पक्षियोंमें नर अक्सर अधिक पंखों—और मोर, मुर्ग़ आदिके सुन्दर पंखों—का धनी होता है। इसके अतिरिक्त नर-मादा पक्षियोंमें जनन-इन्द्रियका भेद स्पष्ट है, दोनोंके रजकोष, वीर्यकोष भी भिन्नता रखते हैं। जहाँ मादा परिमित अंडोंको महीनेके चन्द दिनों ही तक पैदा कर सकती है, और अंडे भी ऐसे जो आकारमें बड़े होनेपर भी सिर्फ़ एक **सेल**के होते हैं; वहाँ नरके एक वीर्यसेलमें हज़ारों लाखों **वीर्यकीट**—जो हज़ारों अंडोंको गर्भाधान करानेमें समर्थ हैं—होते हैं, उसकेलिए महीनेके कुछ दिनोंकी संख्या भी निश्चित नहीं है। मादा स्त्रीके गर्भाधानकी शक्ति भी परिमित है, वह ख़ास उम्र तक गर्भाधानकी क्षमता रखती हैं। पशुओंमें उक्त लक्षणोंके अतिरिक्त स्तन भी मादाका परिचायक होता है। इनके अतिरिक्त मनुष्योंमें नरको स्त्रीसे अधिक दाढ़ी-मूँछ भी होती है।

वस्तुतः स्त्रीत्व पुंस्त्वके जो बाह्य चिह्न देखे जाते हैं, वह गर्भकी आदिम अवस्थामें नहीं पाये जाते। ये चिह्न क्रमशः विकसित होते-होते मनुष्योंमें १३-१६की अवस्थामें स्पष्ट होते हैं। लिंगभेदकी जड़ **क्रोमोसोम्**के भीतर है, इसका ज़िक्र हम कर चुके हैं। पुंस्त्व-जनक क्रोमोसोम् जब गर्भमें प्रबल हो जाते हैं, तो गर्भके विकासके साथ वह पहिले **जनन-ग्रंथि**[1]-को उत्पन्न कराते हैं। **जनन-ग्रंथि** हार्मोन्—लिंग-हार्मोन् (लिंगप्रवर्त्तक

[1] Gonads.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

रस)को रुधिर-धारामें डालता है, जिसके कारण शरीरमें लिंगके द्योतक चिह्न विकसित होने लगते हैं। मुर्ग़ों, चूहों और दूसरे छोटे प्राणियोंमें आपरेशन करके नरकी जनन-इन्द्रियकी जगह मादाकी जनन-इन्द्रिय जोड़ने-पर बाहरी चिह्न भी कुछ ही दिनोंमें बदल जाते देखा गया। वहाँ मुर्ग़ेकी चूड़ा घटकर मुर्ग़ियों जैसी होगई, उसकी दुमके बड़े चमकीले पंख छोटे हो मुर्ग़ी जैसे बन गये। यही नहीं यदि आपरेशन बचपनमें हुआ तो पहिलेका मुर्ग़ मुर्ग़ी बन अंडा भी देने लगा—जिसका मतलब है, उसकी भीतरी बाहिरी सभी शारीरिक बनावट बदल गई।

आदमियोंमें लिंग-परिवर्तनकी ख़बरें जबतब हमें मिलती रहती हैं, इनमें स्त्रीसे पुरुष होनेकी घटनाएँ ही ज़्यादा होती हैं। मालूम होता है, जब पुंस्त्व-जनक कारणोंका पलड़ा पुंलिंगकी ओर भारी हो जाता है, तो हार्मोन्में परिवर्तन होता है, जिसके कारण यह परिवर्तन देखनेमें आता है। यदि स्त्री पुरुषकी जनन-इन्द्रियोंकी तुलना की जाये, तो मालूम होगा कि उनकी बनावट बहुत कुछ एक-सी है। रज-अंडके स्रावकेलिए स्त्रीके भी पुरुषकी भाँति दो अंडकोश होते हैं, जो नीचे गिरनेकी जगह कमरसे ऊपर छिपे रहते हैं (चित्र ६७ पृष्ठ २१७)। पुरुषकी जनन-इन्द्रिय भी यदि ऊपरकी ओर खिचती हुई पेटमें लुप्त हो जाये, तो वह स्त्रीकी जनन-इन्द्रिय-का आकार धारण करेगी।

जन्मजात नपुंसक उस अवस्थामें होता है, जब पुंस्त्व और स्त्रीत्वकी जनक शक्तियाँ समान बलकी होती हैं, और हार्मोन्-स्राव किसी एक लिंगको विकसित नहीं कर पाता।

बाहरी भीतरी आकारमें भेद होनेके अतिरिक्त दोनों लिंगोंकी जीवन-संघर्षकेलिए क्षमतामें भी भेद होता है। आदमियोंके गर्भोंमें १०० मादा पर १३० नर देखे जाते हैं, लेकिन गर्भ-प्रसव तक कितने ही नर गर्भोंकी क्षति हो जानेके कारण उनका तारतम्य बराबर (भिन्न-भिन्न जातियोंमें १००से १०३ तक) हो जाता है। पाँच-छै वर्ष तक दोनोंकी संख्या बराबरसी रहती है, किन्तु जवान होते-होते तक मर्दसे स्त्रीकी संख्या

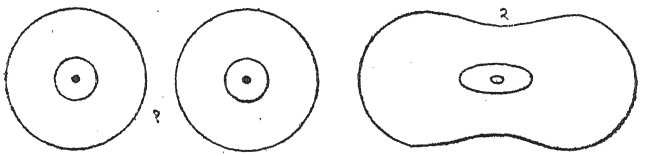
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

बढ़ जाती है। उससे आगे मरनेवालोंमें अधिक संख्या मर्दोंकी होती है।

## (१) शरीरके बाहर गर्भ-परिपाक

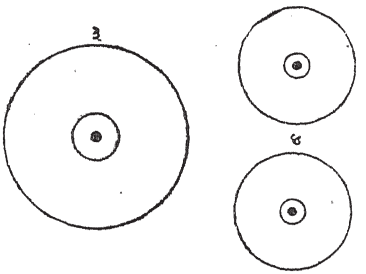
दूसरे प्रकारकी प्रसव-प्रक्रियाओंके वर्णनके पहले लिंगभेदके बारेमें कुछ और कहना ज़रूरी है।

विकासकी आरंभिक अवस्थाके कितने ही एक सेल्वाले जीवधारियोंको सन्तान-प्रसवकेलिए दो सेलोंकी भी ज़रूरत पड़ती है। ये दोनों सेल् एक दूसरेके नज़दीक आते हैं, फिर मिलकर एक हो जाते हैं, उसके बाद अमोय्बा या बेक्टीरियाकी भाँति सेल् फटकर दो स्वतंत्र व्यक्तियोंके रूपमें बँट जाते




चित्र ८३

हैं (चित्र ८३, ८४)। यद्यपि इस प्रक्रियामें संख्याकी वृद्धि नहीं होती, किन्तु दोनों सेलोंकी पैतृक-विशेषताओंके तबादलेका इससे मौक़ा मिलता है, और नये सेल् पहिलेकी अपेक्षा अधिक कर्मठ और सबल दीख पड़ते हैं। इस प्रयोगसे यह भी सिद्ध होता है कि नर-मादा सेलों-का मिश्रण सिर्फ़ प्रसवके लिए ही नहीं होता, उसका प्रयोजन यह भी है, कि नये व्यक्तिमें जो नया जीवन हो, वह जीवनके-लिए अधिक उपयुक्त, और विकासकी अगली मंज़िल तै करनेमें अधिक समर्थ हों।




चित्र ८४

एक सेल्वाले प्राणियोंके प्रसवके ढंगमें एक ख़ास बात यह भी है, कि

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

यहाँ गर्भ या प्रसव-क्रियाकेलिए विशेष पर्दा और संरक्षणका प्रबंध नहीं होता, एक तरहसे हाट-बाटका मेला होता है।

अनेक-सेल्वाले झींगे जैसे कुछ जलचर जन्तु हैं, जिनमें मैथुन-क्रिया नहीं होती। नर-मादा अपने-अपने जनन-सेलोंको पानीमें डाल देते हैं। बहते-बहते यदि कोई दो सेल् मिल गये, तो ऊपरकी प्रक्रियाके अनुसार मिल और विभक्त होकर सन्तान प्रसव करनेमें समर्थ हुए, अन्यथा पानीमें नष्ट हो गये, और अधिकांश नष्ट ही हो जाते हैं।

## (क) अंडजोंमें प्रसव

जरायुजों—मनुष्य और पशु—तथा अंडजोंके गर्भाधान और प्रसवमें सबसे बड़ा भेद यह है, कि जहाँ जरायुजोंके जनन-सेलों—वीर्यकीट और रज-अंड—का समागम (गर्भाधान) तथा गर्भपरिपाक शरीरके भीतर होता है; वहाँ अंडजोंका गर्भाधान अक्सर मादाकी जनन-इन्द्रियके मुँह पर होता है। घोंघा, मेंडक, मुर्ग़ जैसे जन्तुओंके पास निकली हुई पुरुष-इन्द्रिय नहीं होती। वह योनिपर सिर्फ़ वीर्य सींच देते हैं, जो योनि द्वारा निकलते अंडगुच्छकमें चिपक जाता है, और वीर्यके हज़ारों **वीर्यकीट**[1] अंडेके भीतर घुसनेकी कोशिश करते हैं। एकके भीतर घुस जानेपर फिर दूसरा वहाँ पहुँचनेकी कोशिश नहीं करता। इस तरह जिन अंडजोंके पास पुरुष-इन्द्रिय नहीं है, उनका गर्भाधान और गर्भ-परिपाक दोनों ही शरीरसे बाहर होता है।

वीर्य तथा **वीर्यकीट** तो प्रायः सभी प्राणियोंके आकार-प्रकारमें एकसे होते हैं, किन्तु अंडजोंमें मादाके गर्भसे निकला अंडा बड़ा होता, छोटे जन्तुओंका छोटा—मुर्ग़ी, बत्तखका अंडा दो-दो, ढाई-ढाई तोले तक, सारसका पाव-सवा पाव तक और शुतुर्मुर्ग़का तो कई सेरका होता है। जिन जन्तुओंका गर्भपरिपाक माँके पेटसे बाहर होता है, उनकेलिए यह इन्तज़ाम ज़रूरी है। अंडेमें बच्चोंकी तीन-चार सप्ताहकी ख़ूराक

---

[1] Spermetozoa.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

यदि प्रकृति न रखती, तो वह आहारके बिना ही सूख जाता। अंडेमें जीवित सेल या प्रोटोप्लाज़्म[१] बहुत छोटासा होता है, बाक़ी सफ़ेदी और ज़र्दीका अधिक भाग तो गर्भका आहार है। यह आहार ठीक रासायनिक मात्रामें बना होनेसे बहुत ही पुष्टिकारक होता है। प्रकृतिकी इस देनके महत्त्वको आदमी बहुत पीछे पहिचान पाया। चीनसे सीखकर यूरोप एशियाके सभी मुल्कोंने अंडेको बहुत पीछे—दो हज़ार वर्षसे इधर ही—अपनाया है।

## (ख) मेंडकोंमें सन्तानोत्पत्ति

प्राणियोंके प्रसवके तरीक़े, विकासके क्रम आदि कितनी ही बातोंकी जानकारीकेलिए मेंडककी प्रसव-क्रियाका अध्ययन बड़ा महत्त्व रखता है।

हम अभी बतला चुके हैं, कि मेंडकोंमें नरको जनन-इन्द्रिय नहीं होती। बरसातके दिनोंमें मेंडकोंकी आवाज़ हमें बहुत सुनाई देती है, ख़ासकर आरंभ-के महीनोंमें। तुलसीदासने तो "दादुरधुनि चहुँ ओर सुनाई। वेद पढ़हिं जनु बटु-समुदाई" कह मेंडकोंकी ध्वनिकी बहुत तारीफ़ की है, यद्यपि इस चौपाईमें कहीगई दोनों बातें विवादास्पद हैं—मेंडकोंकी कड़खती आवाज़ शायद गोस्वामीजीके कानोंमें मधुर मालूम होती रही हो; और उसे वेदपाठी विद्यार्थियोंसे उपमा देना तो और ग़लत है। मेंडकोंमें किसीकी आवाज़ कहीं जा रही है, किसीकी कहीं, एक साथ मिली आवाज़का वहाँ पता तक नहीं है; जबकि वेदपाठी-मंडलीकेलिए हाथका उठाना-गिराना, स्वरका उतार-चढ़ाव एक साथ होना ज़रूरी है। हाँ, मेंडककी यह ध्वनि अवश्य एक पुनीत कामकेलिए है, वह काम है अपने जाति-सूत्र (प्रजातन्तु) को टूटने न देना। अधिकांश मेंडक हर साल पैदा होते और हर साल मर जाते हैं, यदि वह अपने प्रजायज्ञमें ग़फ़लत करें, तो उनकी जातिहीका खात्मा समझिए। मेंडकोंमें नरहीके पास वह चमड़ेका थैला है, जो आवाज़ लगाते वक़्त गलेकी दोनों तरफ़ फूल जाता है। मादा आवाज़ नहीं लगाती।

---

[१] Protoplasm.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:27 PM

प्रेमका प्रस्ताव, मालूम होता है, प्रकृतिने नरके ही ज़िम्मे दिया है। पशु-पक्षी सभी जगह नर ही प्रेमकी भिक्षा माँगता है, मादा ऐसा करनेमें अपवाद ही हो सकती है। मेंडककी आवाज़, गोया पास-पड़ोसकी मादाओंको इस बातकी सूचना देनेकेलिए है, कि वहाँ एक नर मौजूद है। प्राणियोंमें प्रेम-भिक्षाके बहुतसे अभिनय देखे जाते हैं। मोर मोरनीके पास पर फैलाये नाचता है। कबूतर थिरकते हुए प्रेयसीके पास मधुर कूजन करता है। मनुष्यमें भी नृत्य-गान आरम्भिक प्रेमाभिनयसे ही शुरू हुआ।

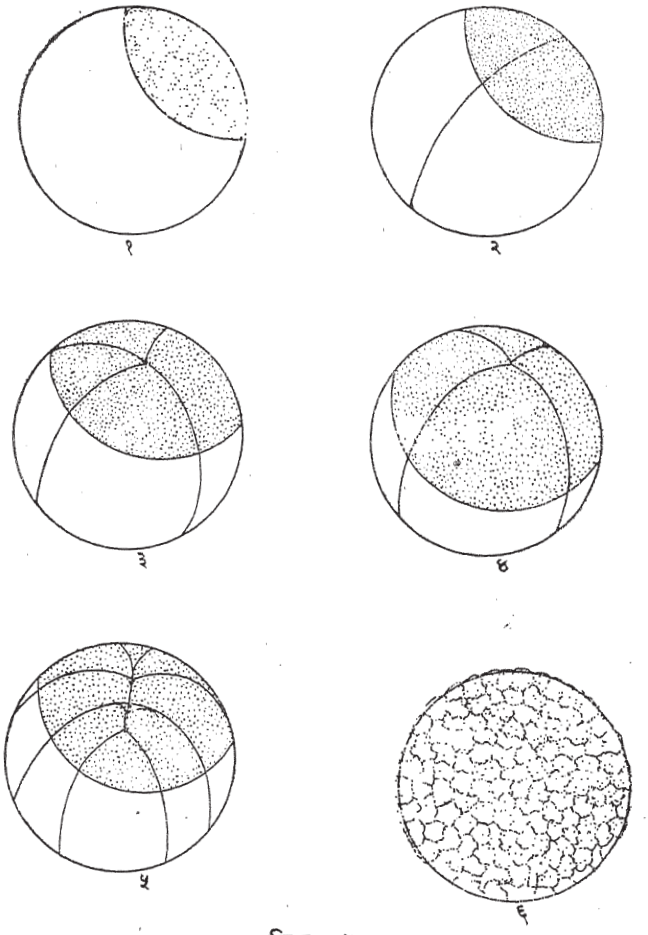
मेंडकके नर-मादाको हम एक साथ जुड़े देखते हैं,किन्तु उसमें जननेन्द्रिय-के भीतर वीर्यसेचनकी क्रिया नहीं होती, यह हम बतला आये हैं। वीर्य बाहर छिड़क दिया जाता है। जिस वक़्त अंडे बाहर निकलने लगते हैं, तो एक-एक वीर्यकीट एक-एक अंडेके भीतर घुसकर गर्भाधान कर देता है। जिस अंडेमें एक वीर्यकीट घुस गया है, वह आसपासके लाखों वीर्यकीटोंकी भीड़के लिए हराम हो जाता है।

बड़े अंडोंमें जितना तरल द्रव्य है, मेंडकके अंडेके पास उतना नहीं है, इसलिए यदि मेंडक सूखी जगहमें अंडा दे, तो वह सभी सूखकर नष्ट हो जायेंगे, इसीलिए ख़ुश्कीमें भी रह सकनेवाले मेंडकको अंडा देनेके वक़्त पानीका आश्रय लेना पड़ता है। योनिसे निकालनेपर जब अंडेमें वीर्यकीट घुस जाता है, तो अंडेका वह स्थान, जहाँ वीर्यकीट घुसा रहता है, काला पड़ जाता है, बाक़ी दूधकी भाँति सफ़ेद रहता है (चित्र ८५)। बाहर निकलते हुए अंडे इकट्ठा हो गुच्छेकी शकलमें बन जाते हैं। इस गुच्छेकी बाहरी ओर एक पतलीसी वेसलीन जैसी तरल चीज़ लिपटी रहती है। जहाँ यह तरल वस्तु अंडोंको धूप और सूखनेसे बचाती है, वहाँ इसका कड़वा स्वाद अंडोंके किसी दूसरे जन्तुका ग्रास नहीं होने देता।

अंडेमें घुसनेके साथ वीर्यकीट भी पुच्छरहित सेलकी शकल बन अंडेके सेलके साथ एक हो जाता है, और ज़रा ही बाद ही अंडेका विभाग होने लगता है। पहिले एककी जगह दो गोल दाने होते हैं, फिर हर एकके दो-दो फिर चार, फिर आठ, सोलह, बत्तीस....। आठ दाने तककी अवस्थामें

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

गर्भ ठोस शकलमें रहता है। १६ दाने हो जानेपर ठोस तथा भीतर कुछ जगह ख़ाली-सी दीख पड़ती है। ३२ दाने होनेपर फिर आकृति गोल




चित्र ८५

दिखाई पड़ती है। तत्कालीन अवस्थाके चित्रोंके देखनेसे दानोंकी तहोंके जमनेकी अवस्थाएँ समझमें आ सकती हैं। सातवीं अवस्था (६४ दाने) होनेपर बीचमें तरल द्रव्य लिये एक गोल-सा पिंड बनता है। आठवीं अवस्थामें बीचकी जगह ख़ाली रखते दाने मालाकार बन जाते। फिर यह माला दुहरी होकर धनुषकी शकल बनाती है। दुहरी मालाके छोर और नज़दीक आते हैं, और बारहवीं अवस्थामें दुहरी होकर पूँछ शिरके ऊपर तक बढ़ जाती है।

पहिली अवस्थामें मेंडकके अंडेमें दानोंपर दानोंकी तह (स्तर) जमती जाती है, इसलिए इसे **स्तरीकरण**[१] कहते हैं। स्तरीकरणका मुख्य काम है, अंडेको विभक्त कर भावी इमारत बनानेकेलिए छोटे-छोटे दानोंकी ईंटें तैयार करना। सफ़ेदीवाले हिस्सेकी तरफ़के दाने (**सेल्**) बड़े होते हैं, और श्याम रंगवाले (जिधर कि वीर्यकीट प्रविष्ट हुआ था) हिस्सेके दाने छोटे।

दूसरी अवस्थामें इन बढ़ते हुए सेलोंको जोड़कर प्राणि-शरीरकी रूप-रेखा तैयार होती है।

तीसरी अवस्थामें शरीरके अंगोंका मोटी तौरसे विभाग होता है। दुहरी आकृतिमें मोटा छोर शिरका है, और पतला पूँछका। मोटे शिरमें क्रमशः अगले, बिचले और पिछले कपालका विकास होता है। अगले कपालमें कुछ सूजन हो आँखकी आकृति बननी शुरू होती है, नाकका गड्ढा बनता है, और कानकी थैली तैयार होने लगती है। दुहरे कीड़ेकी बाहरी सेल्-पंक्ति वही है, जिससे आगे रीढ़ और ज्ञानतन्तु बननेवाले हैं, इसके भीतरवाली सेल्पाँती पेट-छाती आदिका निर्माण करती है।

इस तरह क्रमशः विकसित होते-होते गर्भ छोटी-सी मछलीकी शकल धारण करता है। उसकी गलफरें फटी रहती हैं। पानीमें तैरनेकेलिए बग़ल और पूँछमें पंख जमें होते हैं। पानीके भीतर तरंगोंकी हलकी आहटको

---

[१] Segmentation.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

भी पहिचाननेकेलिए खास इन्द्रिय होती है। शरीरको तोलकर सँभालनेके लिए पेटमें मछली जैसी जल-रेखा तथा तोलन-इन्द्रिय मौजूद होती है। अब वह शरीरकी भीतरी और बाहरी बनावटमें पूरी मछली है। इसी सूरतमें वह अंडा फोड़कर बाहर निकलता है।

बाहर निकल आनेपर कुछ समय तक वृद्धि रुकी रहती है, क्योंकि अभी थाइराइड-ग्रंथि पूर्ण होकर अपने हार्मोन्का स्राव नहीं कर रही है। आकारके थोड़ा बढ़नेके साथ पहिला परिवर्तन होता है—फटे गलफरोंको ढँकनेकेलिए चमड़ेका बढ़ना और वहाँ कलीकी तरह मांसका फूलना आरम्भ होता है। थोड़ी देरमें गलफरें छोटेसे छिद्रको रखकर बन्द हो जाती हैं। पानी मुँहसे होकर उस ढँकी कोठरीमें जाता है, और उससे होते छिद्रके रास्ते बाहर निकल जाता है। अब पिछले दोनों पैर गुदाके पास उगने लगते हैं, और थोड़ा समय बीतनेपर पूरे पैर बन जाते हैं। इस बीचमें अगले पैर भी गलफरके पर्देके नीचे तैयार होते रहते हैं।

अंडेसे निकलनेपर थोड़ी देरकी प्रतीक्षाके बाद बच्चेके शरीरमें परिवर्तन तेज़ीसे होता है, किन्तु जब गलफरेके ढक्कन बन जाते हैं, तो परिवर्तनकी चाल कुछ धीमी हो जाती है। जब बच्चा एक खास आकार तक बढ़ जाता है, तो परिवर्तन फिर तेज़ीसे शुरू हो जाता है। अगले पैर फूटकर बाहर निकल आते हैं। शरीरकी आकृति बदल जाती है। आँखें बाहर की ओर उभड़ आती हैं। शरीरका काला रंग कुछ हलका हो जाता है, पूँछ शरीरमें हज़म होने लगती है, और चन्द ही दिनोंमें उसका पता नहीं रहता। इस प्रकार मेंडक—कठबेंगचीसे एक छोटा-सा मेंडक बन जाता है। इस शरीर-परिवर्तनमें मेंडकका वज़न कम हो जाता है, और अंगोंके फूटकर निकलने तथा शक्तिके ह्रासके कारण मृत्यु भी होनेका भय रहता है।

यह तो हुआ मेंडकके आकारका बाहरी परिवर्तन। उसके शरीरके भीतरका परिवर्तन इससे भी ज़बर्दस्त है। पहिले कठबेंगचीका पेट घासाहारी प्राणीकेलिए उपयुक्त था, इसलिए उसकी अँतड़ियाँ लम्बी थीं, अब वह मांसाहारी लायक़ छोटी बन गईं। पहिले उसकी हड्डियाँ जोड़-

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

परकी हड्डियाँ जैसी नरम थीं, किन्तु अब वह कड़ी हो असली हड्डी बन गईं—पानीमें नरम हड्डियोंसे भी उसका काम चल सकता था, किन्तु स्थलमें उसे अपने शरीरके सँभालनेकेलिए कड़ी हड्डियाँ चाहिएँ। साथ ही उसकी खोपड़ी मछलीसे बदलकर स्थल-जन्तु जैसी हो गई। इस प्रकार मस्तिष्कमें भी ज़्यादा परिवर्तन हुआ, हृदय और पंक्रिया-ग्रंथि भी अब वही नहीं रही। फेफड़े साँस लेनेके प्रधान साधन हो गये, अब इसकेलिए गलफरोंकी ज़रूरत नहीं रही। उसका चमड़ा भी जलचरका न रह थलचरका-सा बन गया।

मछलीका मेंडक बनना—जलचरका इसी शरीरमें थलचर बनना—प्रकृतिका भारी चमत्कार है। इस शरीर-परिवर्तनका समय भिन्न-भिन्न मेंडक-जातियोंमें भिन्न-भिन्न है। वृष-मेंडक दो वर्ष तक मछलीकी शकलमें रहता है। चीता-मेंडक पूरे एक वर्ष तक। मामूली मेंडक तीनसे पाँच महीने तक, और कुछ मेंडकियाँ छै-सात सप्ताहमें ही मछलीसे अपने असली रूपमें आ जाती हैं।

थाइराइडके प्रकरणमें हम बतला आये हैं, कि थाइरोजिन् या आइ-डिन्के बिल्कुल अभावसे मेंडक-शावक मछली ही बना रहता है।

## (२) शरीरके भीतर गर्भ-परिपाक

निम्न श्रेणीके प्राणियोंमें प्रसव-क्रिया अति साधारण थी, उनकेलिए समुद्र या जलाशय ही गर्भाशयका काम देते थे। यद्यपि वीर्यकीट सभी प्राणियोंमें लाखोंकी संख्यामें होनेसे अधिकांश बेकार जाते हैं, तो भी बड़े प्राणियोंमें रज-अंड अधिक सुरक्षित हो गर्भ परिपाककी अवस्था तक पहुँचते हैं। लेकिन इसमें कोई शक नहीं, कि जलमें 'रज' वीर्यको छोड़कर संयोगपर छोड़ देना भारी फ़ज़ूलख़र्ची थी। वैसी अवस्थामें अक्सर तो 'रज' वीर्यका समागम ही नहीं हो पाता, और हुआ भी तो बाहर सुरक्षाका कोई प्रबन्ध नहीं। माँ-बापके शरीरका एक हो फिर दोके रूपमें प्रकट होना अथवा एक शरीरका ही खंडित हो दोमें विभक्त होना—यह प्रसव-

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

प्रक्रिया अत्यन्त क्षुद्र एक-सेल्वाले जन्तुओंमें ही सम्भव थी। कल्पना कीजिए यदि इस तरहका प्रसव मनुष्यमें होता, तो कितनी दिक़्क़त होती। पाँच-छै फ़ीट लम्बे दो मन भारी दो शरीरोंका एक हो जाना—मांस मांसका, पेशी पेशीका, मस्तिष्क-मस्तिष्कका, हड्डी-हड्डीका घुल-मिलकर एक हो जाना—कितना मुश्किल काम है, ख़ासकर जीवनके रहते। कड़वी 'वेसलीन' लिपटे मेंडकके अंडगुच्छोंमें गर्भ परिपाक बेहतर प्रक्रिया थी। कड़ी ख़ोलवाले मुर्ग़ी, शुतुर्मुर्ग़के अंडोंमें माँके शरीरकी गर्मीके साथ गर्भ-परिपाक होना और भी सुरक्षित तरीक़ा था। किन्तु जीवन-विकासकी अन्तिम सीढ़ियोंकेलिए वह तरीक़ा भी अपर्याप्त था, इसलिए उनके वास्ते प्रकृतिने गर्भ-परिपाकका सबसे अधिक सुरक्षित तरीक़ा—माँके पेटमें गर्भपरिपाक—निकाला। अब बच्चेका गर्भ-जीवन माँके जीवनका एक अंग बन गया। माँको उसपर बैठकर गर्मी देनेकी ज़रूरत नहीं, न शरीरसे घेरकर रक्षा करनेकी ज़रूरत, गर्भ अब शरीरके अत्यन्त सुरक्षित तथा निकलनेमें आसानी रखनेवाले स्थानमें तैयार होनेकेलिए रखा गया है। वहाँ माँके शरीरकी गर्मी उसकी गर्मी है। थोड़े समयके बाद अंडेकी ज़र्दी-सफ़ेदीकी उसे ज़रूरत नहीं, वह सीधे माँके पोषक रस—भोजन-सार—को पानेका अधिकारी है। विकासके विस्तारके साथ गर्भ-परिपाकका भी समय बढ़ा दिया गया, और मनुष्यकी सन्तानको इसकेलिए नौ महीनोंकी ज़रूरत पड़ती है।

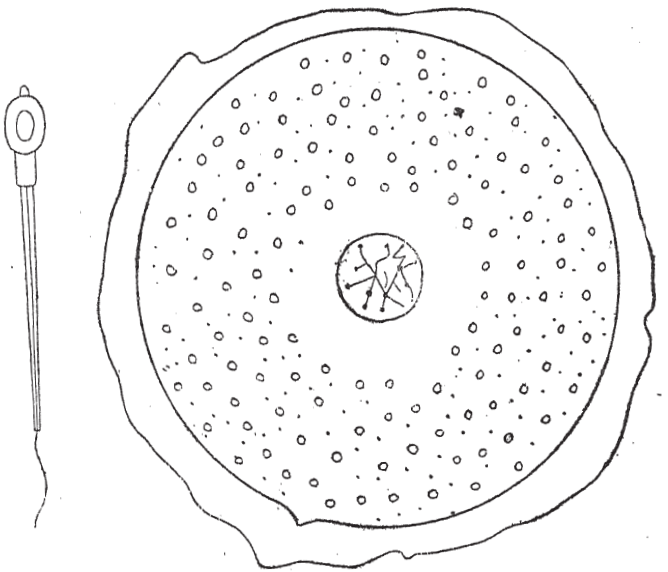
## (३) मानव-गर्भाधान

### (क) वीर्यकीट और रज-अंड

एक-सेल्वाले प्राणियोंका सारा शरीर मिलकर गर्भाधान करता था, उच्च प्राणियोंका शरीर सेलोंका समूह या 'समाज' ठहरा। इस 'समाज'ने अब इस कामकेलिए एक ऐसे सेल्को भेजना तै किया, जो कि उसका सर्वोत्तम प्रतिनिधि हो सकता है। ये सर्वोत्तम प्रतिनिधि बापकी ओरसे

उसका वीर्यकीट और माँकी ओरसे उसका रज-अंड हैं, जो अपने समयके दो व्यक्तियोंकी 'मानसिक' शारीरिक विशेषताओंकोही नहीं बल्कि सैकड़ों पीढ़ियोंकी विशेषताओंको अपनेमें छिपाये, संसारमें एक नये व्यक्तिको लानेकेलिए प्रयाण करते हैं। ये जीवन-कण[1] अतीत, और भविष्यको वर्तमानसे जोड़ने वाली शृंखला हैं।

**वीर्यकीट**[2]——वीर्यकीट और रज-अंड आपसमें बहुत भेद रखते हैं। रज-अंड वीर्यकीटसे बहुत बड़ा होता है। रज-अंड गोल और दूसरा साँप जैसा लम्बा तथा उसीकी तरह लहराता है। वीर्यकीट सभी आपसमें बहुतसी



चित्र ८६

[1] Protoplasm. [2] Sperm.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

समानता रखते हैं। वे इतने सूक्ष्म हैं, कि उनको नंगी आँखोंसे नहीं देखा जा सकता। क्रोस[1]के नापके अनुसार मनुष्यके वीर्यकीटकी लम्बाई ५२से ६२ मिक्रोन या $\frac{१}{५०००}$ इंच—शिर ४से ५ मिक्रोन, बीचका भाग ६ मिक्रोन् और दुम ४१से ५२ मिक्रोन् होती है (चित्र ८६,)। वीर्यकीट अंडकोशमें पैदा होते समय ही विभाजित हो रूपान्तर ग्रहण करने लगता है। यह विभाजन साधारण सेल्-विभाजनकी भाँति होता है, अन्तमें वह अपने सर्पाकार आकारमें परिणत हो गया रहता है, जब कि वीर्य बाहर आता है।

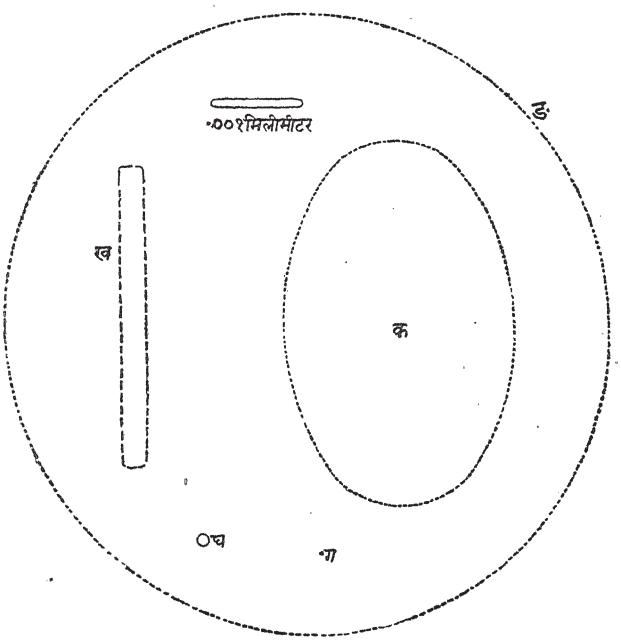
**रज-अंड**[2]—मासिक धर्मके वक़्त तरुण स्त्रीको जो रक्त-स्राव होता है, उसे **रज** कहते हैं। पुराने लोग समझते थे, कि यही रज स्त्री-प्रतिनिधि है, जिसमें वीर्यके मिलनेसे गर्भधारण होता है। गर्भधारणके बाद चूँकि मासिक रज बन्द हो जाता है, इसलिए वह समझते थे कि अब वह ख़ून बाहर न बहकर भीतर गर्भके बनानेमें ख़र्च हो रहा है। कितनोंका तो विश्वास था कि जैसे पुरुषका वीर्य-स्राव होता है, उसी तरह स्त्री भी एक प्रकारके तरल वीर्यका स्राव करती है। अब इन अटकल-बाज़ियोंकी ज़रूरत नहीं है। पिछली डेढ़ शताब्दियोंकी गवेषणाओंने इस विषयमें हमारे ज्ञानको बहुत बढ़ा दिया है। मासिक धर्ममें ख़ून उस घावके कारण निकलता है, जो कि मास-मास बाद रज-अंडके कोशको काटकर निकलनेसे होता है। १३ वर्षके आसपास पहुँचनेपर स्त्रीको रज-स्राव होने लगता है। रज-अंडका निकलना महीनेमें आठ-नौ दिन तक लगातार होता रहता है, किन्तु घावका ख़ून दो-तीन दिनमें बन्द हो जाता है। पीछे अंड-स्रावके भी बन्द हो जानेपर घाव पुर जाता है, इसीलिए दूसरे मास अंड-स्रावके वक़्त कोशको फिर फोड़ना पड़ता है, जिससे फिर ख़ून जारी होता है।

मुर्गी, मोर, सारस, शुतुर्मुर्गके रज-अंड या अंडे ढाई तोलेसे कई सेरके होते हैं, किन्तु मनुष्य जातिमें वह $\frac{६}{१०}$ मिलीग्राम ($\frac{१}{५}$ रत्ती) भारी तथा $\frac{१}{१०}$ मिलीमीटर ($\frac{१}{२५}$ इंच)के बराबर होता है। वह वीर्यकीटसे पचास गुना

---

[1] Crouse. [2] Ovum.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM




चित्र ८७

(क) वीर्यकीट, (ख) यक्ष्माकीट, (ग) विरसकीट, (घ) सबसे बड़ा प्रोटीन-अणु (ङ) मनुष्यका रुधिर-कण जिसके भीतर बाकी चारों रखे हुए हैं। सभीके आकार दस हज़ार गुना बढ़ाये हुए हैं।

होता है, यानी चन्द्रमासे जितनी पृथिवी बड़ी है। अथवा 'विंदु' शब्दके ऊपर जो हमने विन्दु(.) दिया है, उससे भी वह कुछ छोटा होता है। वीर्यकीटसे रज-अंड इतना बड़ा इसलिए होता है, कि उसे उसमें जनमनेवाले गर्भकी तब तककी ख़ूराक जमा रखनी पड़ती है, जब तक कि उसके पास गर्भाशयके ऊपरी तलसे ख़ूराक हासिल करनेकेलिए नाले तथा दूसरे

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

साधन तैयार नहीं हो जाते। कुछ ही समयमें चूँकि उसे ये साधन प्राप्त हो जाते हैं, इसलिए अंडजोंकी भाँति सारे गर्भकालकेलिए वहाँ बहुतसे आहारके एकत्रित करनेकी ज़रूरत नहीं—मानवी रज-अंडका वज़न सिर्फ़ $\frac{६}{१००}$ मिलीग्राम (प्रायः $\frac{१}{३}$ रत्ती) है।

## (ख) गर्भाधान और गर्भपरिपाक

पुरुष और स्त्रीके सेलों—वीर्यकीट और रज-अंड—का समागम गर्भाधान है। गर्भाधानकेलिए पहिले तो लिंग-ग्रंथियों[१]का परिपक्व होना ज़रूरी है। बारह और सोलह वर्ष की अवस्थाके बीच स्त्री-पुरुषोंकी लिंग-ग्रंथियाँ परिपक्व हो जाती हैं। इस समयसे अंड-ग्रंथियाँ और वीर्य-ग्रंथियाँ काम करने लगती हैं। अंड-ग्रंथि दोनों गुर्दोंके नीचे होती है। ग्रंथिकी झिल्लीको फाड़ 'अंड' बाहर निकलकर अंड-नालीमें दाख़िल होता है (चित्र ६६, पृष्ठ २१७), और फिर धीरे-धीरे खिसकता सात या आठ दिनमें गर्भाशय[२]में पहुँचता है, वीर्यकीटका समागम न होनेपर वह मूत्र-नालीके रास्ते शरीरसे बाहर निकल जाता है।

रज-अंडका प्रसव समयपर अप्रयास होता है। वह स्वयं ग्रंथिसे निकल गर्भाशयमें पहुँचता और प्रतीक्षा करता है। किन्तु वीर्य-कीट वीर्य-स्रावके साथ आता है, जिसकेलिए मैथुन-क्रिया—या गति द्वारा गर्मी पैदा करने—की ज़रूरत पड़ती है। एक बारके निस्सृत वीर्यमें भी वीर्यकीटोंकी संख्या लाखों होती है। वीर्य स्वयं भी तरल है, और स्त्रीकी जननेन्द्रिय भी आर्द्र होती है, इस प्रकार वीर्यकीट समुद्रके आदिम जन्तुकी भाँति अपने अनुकूल परिस्थिति पाता है। वह इस आर्द्र स्थानमें साँपकी भाँति बदनको टेढ़ाकर पूँछसे तैरते-सरकते ऊपर गर्भाशयकी ओर बढ़ने लगता है। लाखों वीर्य-कीटोंमें होड़ लग जाती है, मानो वह जानते हैं, कि अंडमें घुसनेकी गुंजाइश सिर्फ़ एककेलिए है। अनुकूल स्थितिमें वीर्यकीट कुछ दिनों तक 'सजीव'

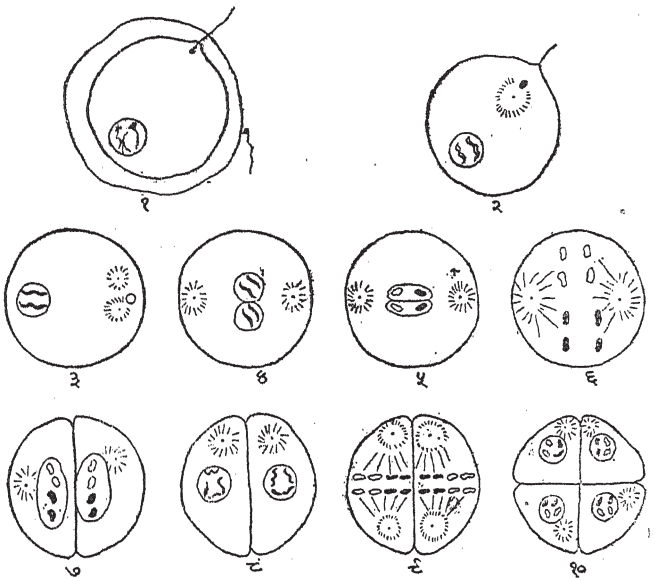
---

[१] Gonads. [२] Uterus.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

रह सकते हैं। किन्तु गर्भाशयमें एक बार एक ही अंड प्रवेश करता है। गर्भधारण होते ही नये अंडोंका ग्रंथिसे निकलना बन्द हो जाता है और पुराने अंडे गर्भाशयमें न टिक बाहर निकल जाते हैं। कभी-कभी दो अंडोंमें दो वीर्यकीट घुस जाते हैं, उस वक़्त जुड़वाँ बच्चे पैदा होते हैं, किन्तु दो अंडोंसे पैदा हुए यमल रूपमें उतनी समानता नहीं रखते, जितने कि एक ही (वीर्यकीट अंडके) विभाग होते समय अलग हो दो गर्भ बन जानेसे पैदा हुए यमल।

जैसे ही एक वीर्यकीट अपने मुँहसे 'अंड'की झिल्लीको फोड़ भीतर घुसता है, दूसरोंकेलिए अंडका दर्वाज़ा बन्द हो जाता है, और बाक़ी लाखों कीट रेगिस्तानमें भूले मुसाफ़िरकी भाँति नष्ट हो जाते हैं। भीतर घुसते

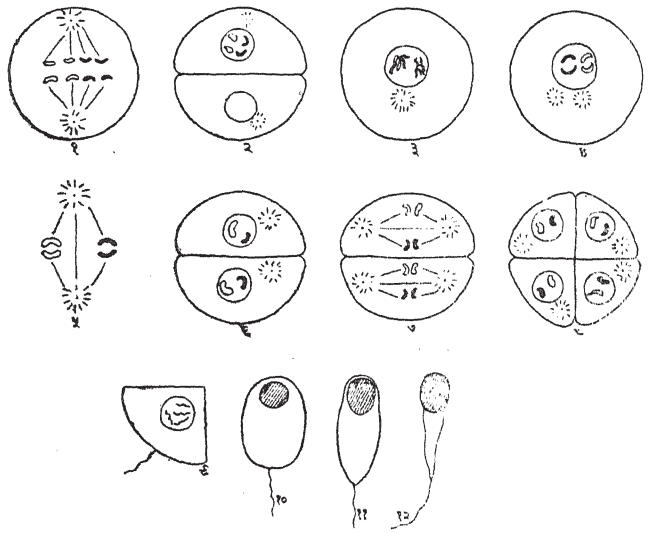



चित्र ८८

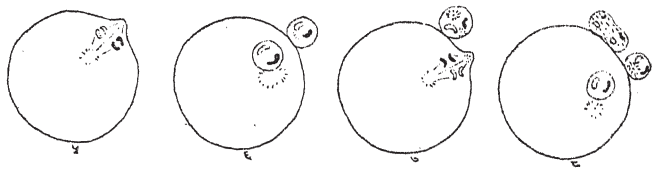


Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

ही वीर्य-कीटकी दुम लुप्त हो जाती है, और वह साधारण सेल्के रूपमें बदल जाता है। फिर दोनों सेलोंके नाभिकण एक दूसरेके नज़दीक आने लगते हैं; और आगे मेंडकके गर्भ-परिपाकके प्रकरणमें बतलाये क्रमके अनुसार सेलोंका पूरा सम्मिश्रण, उसका २, ४, ८....करके विभाग शुरू होता है (चित्र ८८)। मेंडकके गर्भकी ही भाँति यहाँ भी दानेदार स्तरीकरण, स्थूल रूपरेखा-निर्माण अंगोंका मोटे तौरसे विभाजन होता (चित्र ८९)



चित्र ८९



चित्र ९०

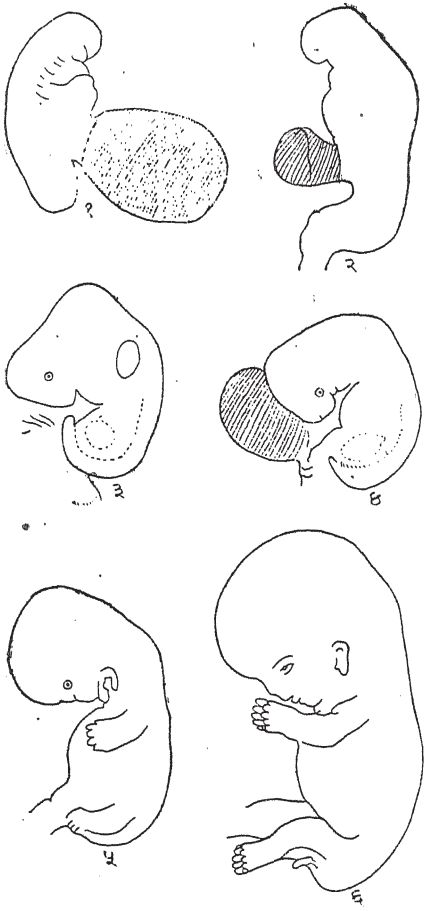
हैं। मनुष्यकी गर्भावस्थाके विकासका विवरण निम्न सूचीसे मालूम होगा—

| काल | लम्बाई | निर्मित अंग | वज़न |
|---|---|---|---|
| १ सप्ताह | $\frac{१}{१०}$ मिलीमीटर से.... | अंडकोशसे चलकर गर्भाशयमें | $\frac{१}{१२}$ रत्ती |
| ४ सप्ताह | २·५ मिलीमीटर | | |
| ५ सप्ताह | ३ मि० मी० | अंगोंकी रूपरेखा | |
| ६ सप्ताह | ११ मि० मी० | ,, हाथ-पैरकी अँगुलियोंका ढाँचा | |
| ७,८ सप्ताह | २५ मि० मी० | गर्दनकी लम्बाई, नथुने, नेत्र, पपनीके चिह्न, लिंगभेद आरंभ, दुम मौजूद | |
| ३ मास | १० सेंटीमीटर | शिरवृद्धि, गर्दनकी लंबाई, पपनी तैयार किन्तु छठवें मास तकके लिए बन्द, लिंग-भेद | |
| ४ मास | २२ से० मी० | केश जमना आरंभ | |
| ५ मास | ३० से० मी० | केश | |
| ६ मास | ३३ से० मी० | सारे देहपर सूक्ष्म केश | १ किलोग्राम[१] |
| ७ मास | ४० से० मी० | आँखें खुली, अंडकोश नीचे गिरा | १·५ किलोग्राम |
| ८ मास | ४५ से० मी० | देहके केश लुप्त होने लगे चर्बीकी वृद्धि आरंभ | २ या २·५ कि० ग्रा० |
| ९ मास | ५० से० मी० | सूक्ष्मकेश लुप्त | ३ या ३.५ कि० ग्रा० |

[१] प्रायः एक सेर

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

फोटो-चित्र १८ एक २।। सेंटीमीटर (१ इंच) लंबे सात-आठ सप्ताहके गर्भका है। इसमें हाथ-पैर निकल रहे हैं। इस वक़्तके मनुष्यके गर्भकी पूँछ पैरोंके बराबर लंबी है। गर्भके आहारकेलिए गोल अंड नाभिसे बँधा हुआ है।




चित्र ९१

चित्र (९१) के छै चित्रोंमें सात-आठ सप्ताह तकके गर्भविकासको दिखलाया गया है। अंग कैसे विकसित होते हैं, यह इन चित्रोंके देखनेसे मालूम होगा।

चित्र ९२में दिखाया गया है, कि पाँचवें सप्ताहके जन्मके समय तक किस तरह मस्तिष्ककी वृद्धि होती है, और कैसे झुका हुआ शिर धीरे-धीरे कन्धेपर सीधा खड़ा हो जाता है।

गर्भाधानके वक़्त गर्भका वज़न $\frac{१}{५}$ रत्तीके क़रीब होता है, किन्तु जन्मके वक़्त वह ३ या ४ सेर अर्थात् गर्भके नौ महीनोंमें वह पचास-साठ लाख गुना बढ़ जाता है। यह वृद्धि कितनी अधिक है, यह इसीसे मालूम है, कि जन्मसे बीसवें वर्ष तक आदमी १५ या २० गुना ही बढ़ता है।

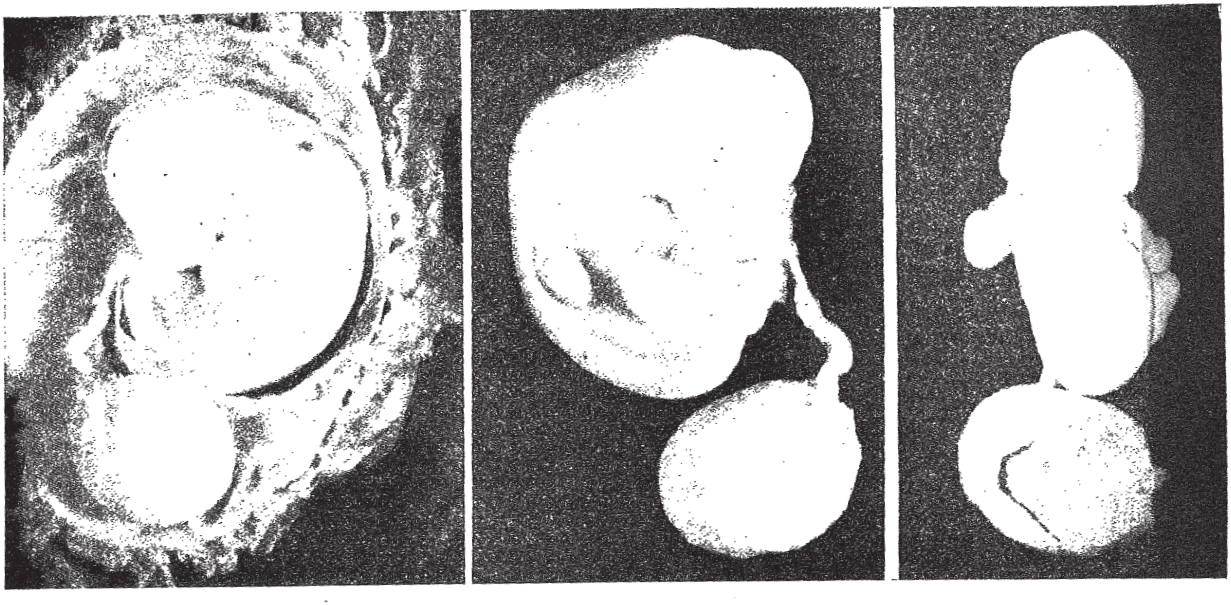
Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM



फोटो चित्र १७ (थाइराइडका प्रभाव, पृ० २२८)

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM



X फोटो चित्र १८ (१ इंच लम्बा गर्भ, पृ० २९४)

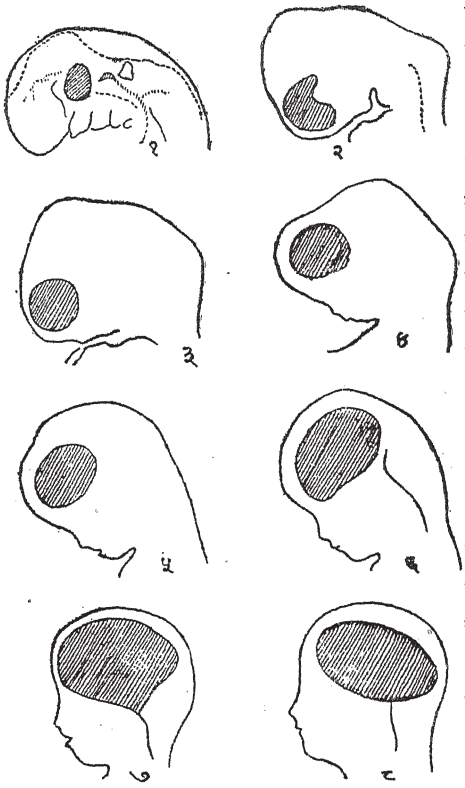
## (ग) स्वस्थ बच्चोंकी लंबाई और वज़नकी वृद्धि[१]

| आयु | बालक | | बालिका | |
|---|---|---|---|---|
| | लम्बाई (इंच) | वज़न (पौंड) | लम्बाई (इंच) | वज़न (पौंड) |
| १ दिन | २० | ७ | २० | ७ |
| ३ दिन | २० | ६½ | २० | ६½ |
| २ सप्ताह | २०½ | ८ | २०½ | ८ |
| १ मास | २१ | ९½ | २१ | ९½ |
| २ मास | २२ | ११ | २२ | ११ |
| ३ मास | २३ | १२⅛ | २३ | १२⅛ |
| ५ मास | २४ | १४ | २४ | १४ |
| ८ मास | २६ | १६½ | २५½ | १६⅛ |
| १० मास | २७ | १८ | २७ | १८ |
| १२ मास | २८ | १९⅜ | २८ | १९⅜ |
| २ वर्ष | ३२ | २५½ | ३२ | २५½ |
| ४ वर्ष | ३८½ | ३४ | ३८ | ३३½ |
| ५ वर्ष | ४१ | ३८½ | ४१ | ३७½ |
| ६ वर्ष | ४३½ | ४१⅜ | ४३ | ४०⅜ |
| ७ वर्ष | ४६ | ४६⅝ | ४५ | ४४ |
| ८ वर्ष | ४८ | ४९½ | ४८ | ४८½ |
| ९ वर्ष | ५० | ५५ | ५० | ५२⅜ |
| १० वर्ष | ५२ | ५९½ | ५२ | ५९½ |
| ११ वर्ष | ५४ | ६६ | ५३½ | ६३⅜ |
| १२ वर्ष | ५६ | ७०½ | ५५½ | ७०½ |
| १३ वर्ष | ५७½ | ७७ | ५८ | ७९½ |
| १४ वर्ष | ६० | ८३½ | ६० | ८८ |
| १५ वर्ष | ६२½ | ९९ | ६१½ | ९९ |

[१] A Hand book of Tropical Therapeutics by Col. R. N. Chopra (Calcutta 1936) p. 1711

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

चित्र ९३से मालूम होगा, कि कैसे गर्भ आगे जाकर अपनी नाभीसे निकले नालों द्वारा माँकी रुधिर-धारासे सम्बन्ध स्थापित कर लेता है, और फिर गर्भाशयकी छत[1]से जुड़े पोले सूक्ष्म तन्तुओं द्वारा अपने लिए पक्व आहार-रस ग्रहण करता है। उसके इन नालोंमेंसे कुछ आहार-रसको लाने-केलिए हैं, और कुछ गन्दे रसको, सफ़ाईकेलिए माँ-की रुधिर-नालीमें मिलाते हैं।



चित्र ९२

## ३. गर्भ-संबंधी कुछ प्रयोग

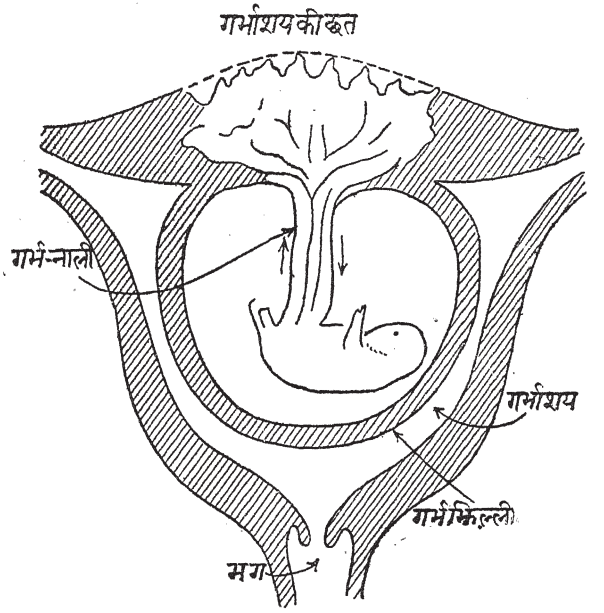
वीर्यकीटके बिना कृत्रिम रूपसे अंडेके गर्भा-धानकी बात हम बतला चुके हैं। मैनगोल्डने गर्भपर कई प्रयोग किये हैं। अंडेके ऊपर तबतक कोई प्रयोग नहीं कियाजा सकता, जबतक कि उसके भीतरी तरल पदार्थ—नाभि-कण और खाद्य—को सुरक्षित तौरसे अंडेकी खोलसे अलग न कर

[1] Placenta.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

लिया जाये। मैनगोल्डने गिर्गिटकी जातिके एक जन्तु न्युट[1]के अंडेसे भीतरी तरल द्रव्यको अलग करके कई सफल प्रयोग किये हैं, और उससे गर्भके भीतरके कितनेही रहस्य मालूम हुए हैं। मैनगोल्डने न्युटके एक अंडेका दो भाग करके जुड़वाँ बच्चे और दो अंडोंको मिलाकर मामूलसे बहुत बड़े बच्चे पैदा किये।

अंडेकी खोलसे निकाल लेनेपर निराधार हो जानेसे भीतरी तरल पदार्थ पहिले तो दहीकी भाँति फैल जाता है। सेल्-विभाजनके नियमानुसार जब यह दही जैसा पदार्थ विभक्त होने लगता है, तो दोनों भाग एक दूसरेसे

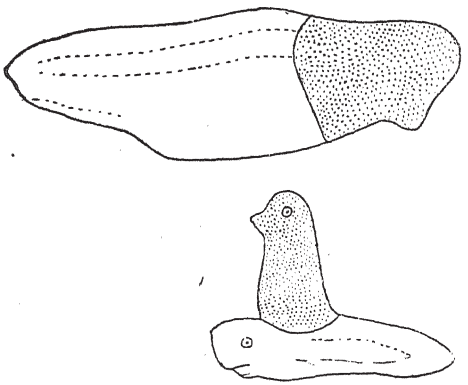



चित्र ९३

[1] Newt.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

दूर हटकर डमरू जैसी शकल बनाते हैं। विभाजन समाप्त होनेके बाद फिर स्वतः दोनों इकट्ठा हो जाते हैं। मैनगोल्डने दूर होनेकी अवस्थामें शीशेमें बँधे बालके फन्देमें तरल पदार्थको पकड़ लिया, और उसे उठाकर दूसरे अंडेपर तिरछे रख दिया। अंडोंके विकासकी भिन्न-भिन्न अवस्थाएँ हैं। विकासकी एक ख़ास अवस्था तक ही वह हमारे हस्तक्षेपको बर्दाश्त करते हैं, इसलिए एकको दूसरेपर रखते वक़्त मैनगोल्डने इस बातका ख़्याल रखा, कि दोनों अंडे एक अवस्थाके हों। इस तरह अंडोंके योग-विभागसे जहाँ यमल और असाधारण आकारके बच्चे पैदा किये गये हैं, वहाँ भिन्न-भिन्न स्थानोंकी भविष्यकी क्षमताको जान उनपर रुकावट डाल एक आँख वाले, तीन आँखवाले, दो सिरवाले जन्तु भी पैदा किये गये, किन्तु ये ऐसे न थे, कि अपनी अनुवांशिकता स्थापित कर सकें। मैनगोल्डने अलग-अलग रंगोंके न्युटोंके अंडोंके ख़ास-ख़ास भागको जोड़कर काले-सफ़ेद रंगोंकी पच्चीकारी किये हुए बच्चे पैदा किये (चित्र ९४)। गर्भके विकास द्वारा कुछ घंटोंके भीतर ही भारी अन्तर पड़ जाता है। थोड़े ही समय पहिले जहाँ तरल द्रव्यके हर एक भागका भविष्य कार्य नियत न था, अब वह नियत हो जाता है, और तब वह उसी नियत अंगके बनानेकी योग्यता रखते हैं। पीछे एक-एक अंगकेलिए जब वह नियत हो जाते हैं, तब निश्चित अवधिके भीतर क़लम लगाकर हम एककी पीठपर दूसरेका शिर पैदा कर सकते हैं (चित्र ९४)।



चित्र ९४

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM



फोटो चित्र १९ (शान्ति)



फोटो चित्र २० (उदासी)



फोटो चित्र २१ (हँसी)



फोटो चित्र २२ (रुदन)



फोटो चित्र २३ (क्रोध)



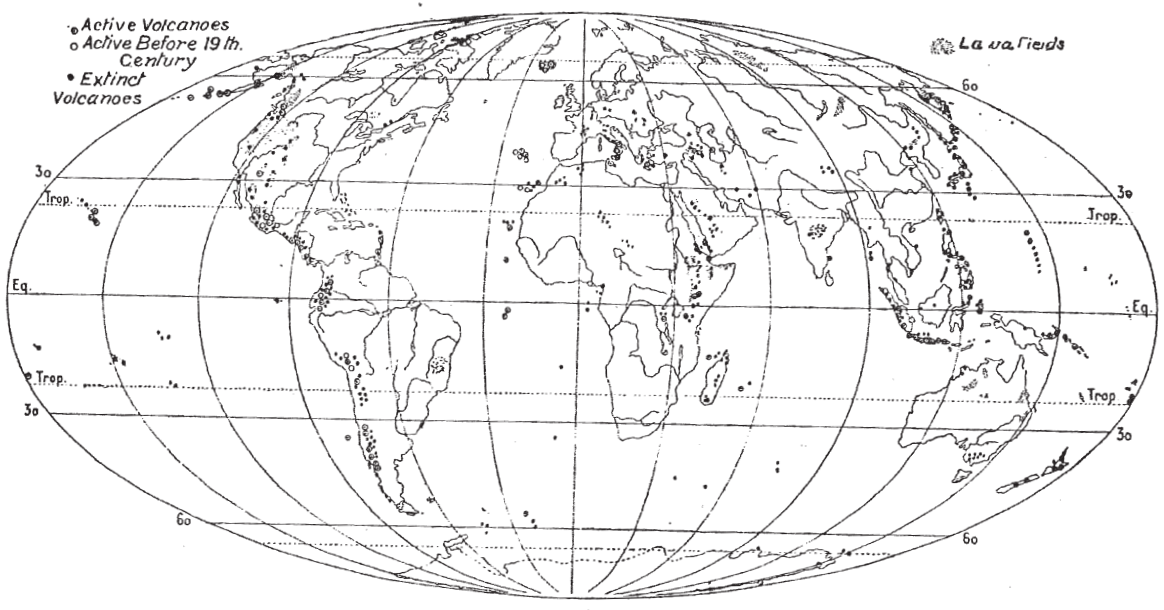
फोटो चित्र २४ (उत्तेजना)

(बनमानुषके मनोभाव, पृ० ३२८)



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:28 PM

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM




XII

दुनियाके ज्वालामुखी

## ४. आनुवंशिकता[1]—

आनुवंशिकता लगातार चली आती पीढ़ियोंके शारीरिक संबंधका प्रवाह है। यह पूर्वजों और सन्तानके बीचका हाड़-मांसवाला संबंध है। आनुवंशिकता उन गुणोंके रूपमें होती है, जो पहिलीसे दूसरी पीढ़ीमें देखे जाते हैं। आनुवंशिकताके ही कारण हम मनुष्यमें मनुष्यके सदृश सन्तान, गोरी जातियोंमें गोरी, पीली जातियोंमें पीली सन्तान देखते हैं। विकासके रुक जानेपर भी आनुवंशिकता बनी रहती है, जैसा कि मैक्सिकोके 'पन-खिलाड़ी'के बारेमें हम कह आये हैं; लेकिन आनुवंशिकताके बिना विकास नहीं हो सकता। आनुवंशिकताके कन्धेपर चढ़कर ही—पहिलेकी पूँजीको लेकर ही—और आगे बढ़ा जा सकता है।

साइंसके अन्वेषणों द्वारा प्राणियोंके शरीर, जीवन, और मानसिक योग्यतापर आनुवंशिकताकी जो गहरी छाप सिद्ध हुई है, उससे कुछ लोगोंने आनुवंशिकताको सर्वशक्तिमान् कह पौरुषको व्यर्थ साबित करना चाहा है। उनके कथनानुसार, आनुवंशिकता—पूर्वजोंका पाप—हमारे सरपर इतना सवार है, कि हम उससे तिल भर भी इधर-उधर नहीं हट सकते। हमारी शारीरिक शक्ति उतनी ही रहेगी, जितनीकी क्षमता माता-पितासे हमें मिली है। हमारी मानसिक योग्यता उतनी ही रहेगी, जितनी गर्भके समय हमारे भीतर भर दी गई। कितनी ही व्याधियोंकेलिए भी हम इसी तरह भूतसे बद्ध हैं।

इस तरहकी परतन्त्रता और निराशाको देख, कितने ही आनुवंशिकताके नियमसे ही इनकार कर देते हैं। वह कह उठते हैं—"हम आनुवंशिकतामें विश्वास नहीं रखते। प्रयत्नशीलको हम पैतृक देनसे आगे बढ़ते देखते हैं, आलसी निरुद्यमी कामचोरको बाज़ीमें पिछड़ते देखते हैं। कर्म, क़िस्मत, ईश्वरकी परतन्त्रताको छोड़नेके बाद अब फिर हम आनुवंशकिताके गुलाम नहीं बन सकते।"

---

[1] Heredity.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

ये दोनों ही विचार चरमपंथी हैं। सच्चाई दोनों वादों और प्रतिवादोंमें नहीं, बल्कि उनके संवादमें है। हम बहुत हद तक आनुवंशिकतासे बँधे हुए हैं, किन्तु यह बन्धन सिर्फ़ हमें पकड़ रखनेकेहीलिए नहीं है, बल्कि यह हमें आगेकी मंज़िल पार करनेकेलिए संबल देता है। आनुवंशिकतासे प्राप्त शारीरिक, मानसिक विशेषताओंसे हमें बहुत सहायता मिलती है। विश्वके नियमकी पाबन्दी होते भी **गुणात्मक** और **परिमाणात्मक** परिवर्तनकी गुंजाइश है। जो गुण पहिले मौजूद न थे, परिस्थितियोंको पाकर वह प्रकट होते हैं। कारणसे कार्यके गुणोंमें विलक्षणता दिखलाई देती है, जैसे पानीसे बने बर्फ़में—जहाँ पानी गर्म अथवा सह्यगर्म है, वहाँ बर्फ़ बहुत ठंडी; जहाँ पानी भार वहन करनेकी बहुत थोड़ी शक्ति रखता है, वहाँ बर्फ़ शीशे जैसा मज़बूत है, कुछ ही इंच मोटा होनेपर वह हाथीके बोझको सह सकता है। जहाँ पानी एक गिलाससे कम जगह घेरता था, वहाँ उसीसे बना बर्फ़ गिलासके ऊपर तक भर जाता है। गुणात्मक परिवर्तनपर हम अलग कहनेवाले हैं,[1] इसलिए यहाँ इतना ही काफ़ी है। इससे आप यह समझ सकते हैं कि आनुवंशिकताके बन्धनकी एक ख़ास सीमा है, उससे परे उसका राज्य नहीं है।

## (१) आनुवंशिकताके कारण

अब हम आनुवंशिकताके स्वरूपको लेते हैं। दीर्घायु माता-पिताके पुत्र दीर्घायु हुआ करते हैं। गूँगापन और बहरापन सन्तानमें भी चलता है। कुछ रंगोंके पहिचान न सकनेवाले माता-पिता अपनी सन्तानको भी वर्णान्धता दे जाते हैं। कोढ़ और आतशक पीढ़ियों चलते हैं। आनुवंशिकताका इस तरहका विस्तार सच्ची बात है। सवाल होता है—यह माँ-बापसे सन्तानमें कैसे जाती है? वीर्यकीट, रज-अंड अथवा जीवन-कण[2] आरंभसे मौजूद हैं, वह एक पीढ़ीसे दूसरी पीढ़ीमें जाते हैं,

---

[1] **देखो वैज्ञानिक भौतिकवाद** [2] Protoplasm.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

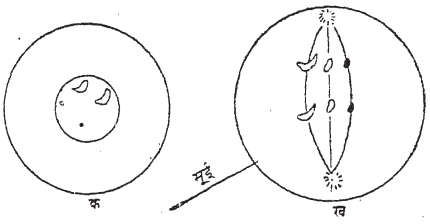
यह हम बतला आये हैं, और यह भी चर्चा हो चुकी है, कि माता-पिताकी ओरसे आये इन दोनों सेलोंके नाभि-कणों—सजीव-अंश—में छोटी रस्सियों जैसे क्रोमोसोम् होते हैं। इन रस्सियोंमें मोतीकी भाँति छोटे-छोटे दाने पिरोये रहते हैं, जिन्हें जनकबीज[1] या जेनेस् कहते हैं. यही छोटे कण—जेनेस्—आनुवंशिकताके वाहन हैं।

## (क) क्रोमोसोम्

सेल्के वर्णनमें हम बतला आये हैं, कि उसके बीचमें एक छोटा नाभि-कण होता है, जिसके बाहर अर्धतरल द्रव्य भरा रहता है, और यह भी कह आये हैं, कि नाभिकणमें क्रोमातीन्के सूत रहते हैं, जो सेल्-विभागके बाद और स्पष्ट होकर गोल मनकेमें पिरोये सूत जैसे क्रोमोसोम् बन जाते हैं। क्रोमोसोमोंकी संख्या गिनकर बतलाया जा सकता है, कि वह किस प्राणि-जातिका है, क्योंकि हर एक जातिमें क्रोमोसोमोंकी संख्या नियत है। गोया जातिसंबंधी आनुवंशिकता क्रोमोसोम् द्वारा दूसरी पीढ़ीमें पहुँचती है।

क्रोमोसोम्के विषयमें जाननेकेलिए आइए हम फिर मेंडकके पास चलें।

बिना बापके मेंडकके (फोटो चित्र १६)को पैदा करनेकेलिए हम ख़ून लगी सूईसे अंडेको छेदते हैं, इससे साधारण मेंडकों जैसी सन्तान पैदा होती है (चित्र ९५)। इन मेंडकोंके सेलोंमें उतने ही **क्रोमोसोम्** मिलते हैं, जितने उस जातिके मेंडकोंमें होने चाहिए; यद्यपि जिन अंडोंसे कृत्रिम तौरपर इन मेंडकोंको पैदा किया गया, उनमें सिर्फ़ माँके ही होनेसे पहिले आधे ही क्रोमोसोम् मौजूद थे।



चित्र ९५

[1] Genes.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

जब हम सूईसे छेदकर अंडेका गर्भाधान कराते हैं, तो उस वक़्त माँ-बापके सम्मिलित ६ क्रोमोसोमोंकी जगह तीन ही क्रोमोसोम्[१] (चित्र ९५ क) होते हैं। वहाँ दो नाभिकण नहीं रहते, इसलिए ये तीन जोड़े क्रोमोसोम् एक ही नाभिकणमें रहते हैं। इसके बाद सेल-विभाजन साधारण रीतिसे चलता है।

कृत्रिम गर्भाधानसे नर-मादा दोनोंकी सन्तान पैदा होती है, किन्तु मुख्यतः मादा होती है।

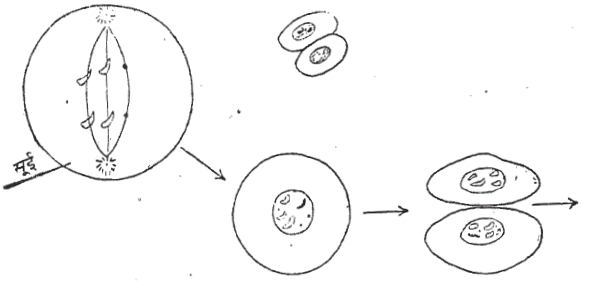
गर्भ नर होगा या मादा, यह नाभिकण[२] के क्रोमोसोमोंपर निर्भर करता है। चित्र ९६, ९७में अपरिपक्व वीर्य-सेल है, जिसके नाभिकणमें लिंग-संबंधी **जेनेस्**[३] मौजूद हैं। इनमें एक क्रोमोसोम् माँकी ओरसे आया है और वह मादा-निश्चायक (x) है, दूसरा (y) क्रोमोसोम् पिताकी ओरसे है और नर-निश्चायक है। अब वह विभक्त होकर चार वीर्य-कीटोंमें परिणत होता है, जिनमेंसे हर एकके पास एक-एक लिंग संबंधी क्रोमोसोम् हैं। तो इस प्रकार वहाँ दो वीर्यकीट x वाले होंगे और दो y वाले (नर-निश्चायक)। अपरिपक्व मादा सेल्के नाभिकणमें माँकी तरफ़से मिला एक x क्रोमोसोम् है। लेकिन बापके न होनेसे y क्रोमोसोम् उसे नहीं मिला, और सेल्-विभागसे बाद जो कमीकी पूर्ति हुई है, वह भी मादाके x क्रोमोसोम्से, इसलिए सन्तानका मादा होना ज़रूरी ठहरा।

जिस तरह नर-मादा, निश्चायक जनकबीज[३] क्रोमोसोम्में मिलते हैं, उसी तरह दूसरी बातोंके निश्चायक भी क्रोमोसोमोंके ये ही जनकबीज[३] हैं। रंगका फ़र्क़ न दिखाई पड़ना—वर्णान्धता—आनुवंशिक व्याधि है। एक वर्णान्ध आदमी स्वस्थ स्त्रीसे सन्तान पैदा करता है। उसके सभी लड़के स्वस्थ दीख पड़ते हैं, किन्तु पोते-पोतियोंमें बात दूसरी है, वहाँ हर चार बच्चोंमें एक और वह भी नर वर्णान्ध होता है। इससे साफ़ है कि दूसरी पीढ़ीमें बाहरसे न भी देखी जानेवाली वर्णान्धता क्रोमोसोम्के लिंग-

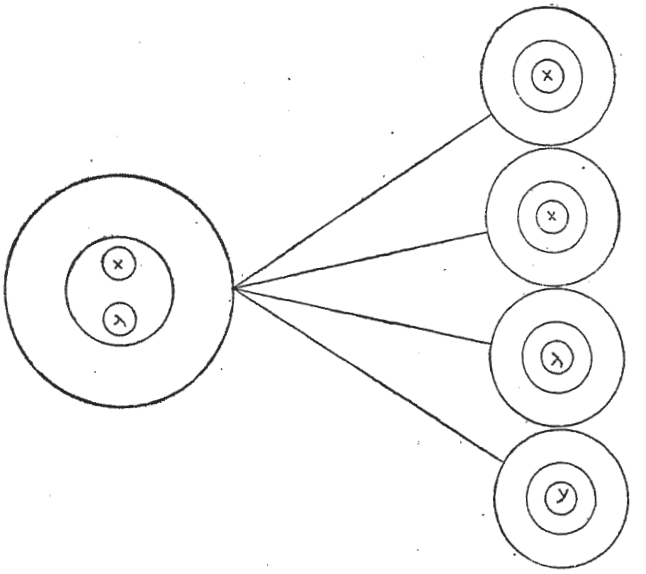
---

[१] Chromosome. [२] Nucleus. [३] Genes.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

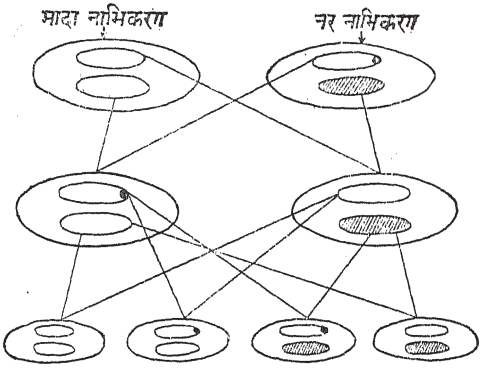



चित्र ९६



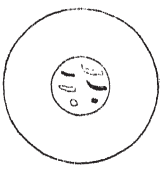

चित्र ९७

निश्चायक जेनेस्में मौजूद रही। क्रोमोसोम्का प्रसार चित्र ९८ से मालूम होगा—इसमें दाहिनी ओरके नाभिकणके क्रोमोसोम्में वर्णान्धताका बीज काला छोर है। बाईं तरफ़ मादा नाभिकण शुद्ध है। दूसरी पीढ़ीमें बाईं ओरके मादा सेलके क्रोमोसोम्में वर्णान्धता (०)का बीज है किन्तु वह प्रकट नहीं निष्क्रिय[1] है। तीसरी पीढ़ीमें सिर्फ़ एकहीमें पहिले नर-नाभिकणकी विशेषताएँ—नरपन और काले दागवाले क्रोमोसोम्—पाई जाती हैं, इसलिए वह नर भी होता है, और वर्णान्ध भी।



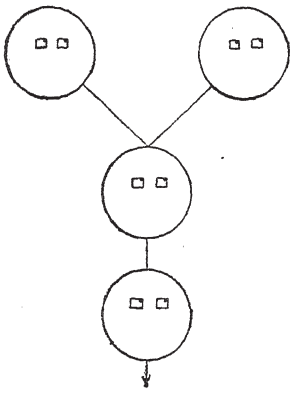
चित्र ९८

वर्णकी आनुवंशिकताका एक और उदाहरण लीजिए। चित्र ९९में काले बुन्देवाले क्रोमोसोम् बापकी ओरसे आये हैं, और सफ़ेद माँकी ओरसे। यदि बाप साँवला था, तो साँवलेपनका **जनकबीज** काले विन्दुमें होना चाहिए, और यदि माँ गोरी थी, तो उसके गोरेपनका जनकबीज सफ़ेद विन्दुमें। यदि सेल्के भीतर **जनकबीज** एक दूसरेसे मिल जाते हैं, तो रंग मिश्रित साँवला—गोरा पक्का या ताँबे जैसा—होगा। यदि वे नहीं मिलते तो सन्तानोंमें से कुछ माँकी भाँति गोरी और कुछ बापकी भाँति साँवली होंगी। निष्क्रिय **जनकबीज**


चित्र ९९

[1] Recessive=**गोपक**

दब्बू होते हैं, वह वहीं प्रकट होते हैं, जहाँ सक्रिय **जनक**बीज मौजूद नहीं होते। पिंगलकेश और नीली आँखें निष्क्रिय जनकबीजवाली होती हैं और काली आँखें सक्रिय। यदि कोई जनकबीज सक्रिय[1] है, और माँ-बाप दोनोंमें है, तो चित्र १०० (क)की भाँति उसकी सभी सन्तानें एकसी रहेंगी।



चित्र १००

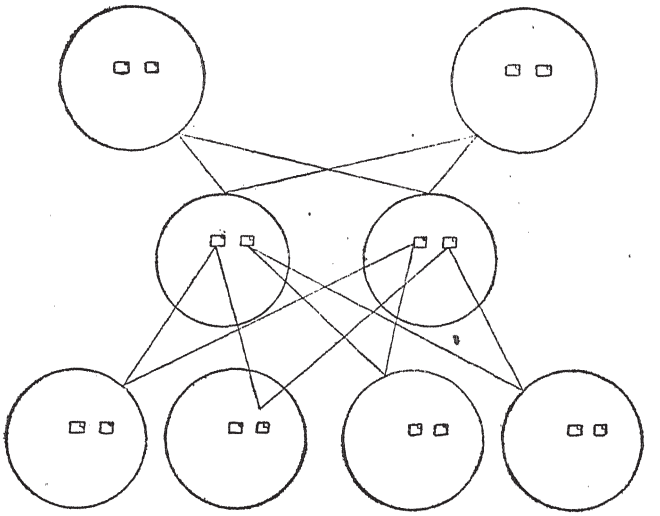
यदि माँ-बापमेंसे एकमें सक्रिय **जनक**-बीज हैं और दूसरेके सक्रिय नहीं हैं, तो पहिली पीढ़ीकी सन्तानें इसी सक्रिय जनकबीज जैसी होंगी। चित्र १०१ (ख)में काले कोनेवाला वर्ग सक्रिय **जनक**बीजका द्योतक है, और दूसरा नि।ष्क्रिय-का। सन्तानमें एक भी सक्रिय **जनक** आया कि वह उसीका होगा। दूसरी पीढ़ीमें यहाँ दोनों सन्तानोंमें एक-एक सक्रिय जनक हैं, इसलिए दोनों ही उसीकी तरह काली आँखोंवाली होंगी। तीसरी पीढ़ीमें यदि चार सन्तानें हुईं, तो ऊपरके चित्रके अनुसार एकमें काले दाग़का अभाव रहेगा, इसलिए दब्बू **जनक** अपना असर दिखलायेंगे और वहाँ नीली आँखें पाई जायेंगी। एकमें तो सिर्फ़ काले दाग़वाले सक्रिय **जनक**बीज ही रहेंगे, इसलिए वह तो शुद्ध काली आँखोंवाला होगा। बाक़ी दोमें काली आँखों-वाले जनकके साथ नीली आँखोंवाले जनकबीजभी हैं, और नीली आँखोंके जनकबीज दब्बू हैं, इसलिए वह नीली आँखके जनकबीजको अपने भीतर छिपाये भी काली आँखें ही प्रकट होने देंगे। इस तरह तीसरी पीढ़ीमें चलकर एक चौथाई सन्तान शुद्ध सक्रिय (काली आँखें) एक चौथाई

---

[1] Dominant.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

शुद्ध निष्क्रिय (नीली आँखें), बाक़ी पचास फ़ीसदी सक्रिय-निष्क्रिय मिश्रित होंगी, यद्यपि उनमें बाहर सक्रियका लक्षण (काली आँखें) ही



चित्र १०१

दिखलाई देंगी। चौथी पीढ़ीमें जानेपर शुद्ध दब्बू जनक पचीसमें सिर्फ़ चार रहेंगे।

उदाहरणार्थ—एक मर्दके पास पागलपनका निष्क्रिय **जनकबीज** है, वह पागलपनसे बिल्कुल मुक्त स्त्रीसे शादी करता है। उसके सारे बच्चे पागलपनसे मुक्त होंगे। यदि समाजके क़ानूनको तोड़कर ये भाई-बहिन आपसमें सन्तान उत्पन्न करें, तो पहिले पागल पुरुषके पौत्र-पौत्रियोंमें हर चारमें एक पागल होगा, दोमें पागलपनका अंकुर रहेगा, और एक पागलपनके बीजसे भी मुक्त होगा। परपोतों-परपोतियोंमें २४में

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

पाँच पागल होंगे, पाँच पागलपनसे सर्वथा मुक्त और १४ अपने क्रोमोसोमोंमें पागलपनके बीजको छिपाये रहेंगे। लेकिन यह भाई-बहिनके सन्तान पैदा करनेकी बात है। समाजमें जिस तरहकी शादियाँ होती हैं, और सन्तानें पैदाकी जाती हैं; उससे हिसाब टेढ़ा ज़रूर होगा, किन्तु परिणाम कैसा होगा, इसका अन्दाज़ लगाना मुश्किल नहीं है।

आनुवंशिकताके संबंधमें वर्तमान शताब्दीमें बहुतसी गवेषणाएँ हैं, और इनसे पौधों और जानवरोंके वंशकी उन्नति करनेमें भारी मदद मिली है। मनुष्य-समाजके नियमोंकी कठिनाइयाँ इसके विस्तृत प्रयोगका अवसर नहीं देतीं किन्तु जानवरों और पौधोंके प्रयोगसे हम मनुष्यके बारेमें भी अनुमान कर सकते हैं। इसका प्रयोग और परीक्षण सबसे पहिले एक आस्ट्रियन पादरी ग्रेगर मेंडलने १९वीं सदीके मध्यमें किया। उसने अपने प्रयोग-फलोंको १८६६के आसपास जर्मन भाषाके किसी गुम नामसे पत्रमें प्रकाशित भी कराया। किन्तु उसकी गवेषणाएँ आधी शताब्दीके क़रीब अज्ञात-सी पड़ी रहीं। १९०० ई०में कुछ गवेषकोंने —जो कि ख़ुद भी उसी ही विषयकी गवेषणामें लगे हुए थे—मेंडलके लेखोंको पढ़ा। फिर तो मेंडलके प्रयोगोंका अनुसरण करते हुए जो अभूतपूर्व प्रगति हुई है, उसकी कृतज्ञतामें गवेषणाकी इस धाराका नाम ही मेंडलवाद[1] रख दिया गया।

मेंडलने अपने प्रयोग अधिकतर मटरपर किये थे। मटरकी हरी और सफ़ेद जातियाँ भारतमें भी मिलती हैं। इनमें हरा रंग निष्क्रिय या दब्बू है, और सफ़ेद सक्रिय। मेंडलने दोनों तरहकी मटरोंकी संकरता—मिश्रित उत्पत्ति—उनके फूलोंके रजको मिलाकर किया। दूसरी पीढ़ीमें सारे दाने सफ़ेद हुए। फिर इन सफ़ेदोंकी संकरता कराई गई, तीसरी

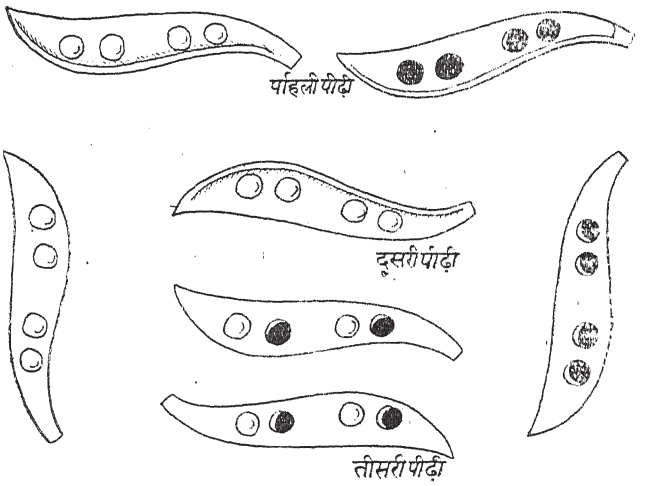
---

[1] Mendalism.



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

पीढ़ीमें $\frac{1}{4}$ शुद्ध हरी मटरें, $\frac{1}{4}$ शुद्ध सफ़ेद, और $\frac{2}{4}$ मिश्रित हुईं। कारण चित्र १०२ (ख) से स्पष्ट हो जायेगा। मेंडलके इस प्रयोगको हम इस तरह भी लिख सकते हैं—

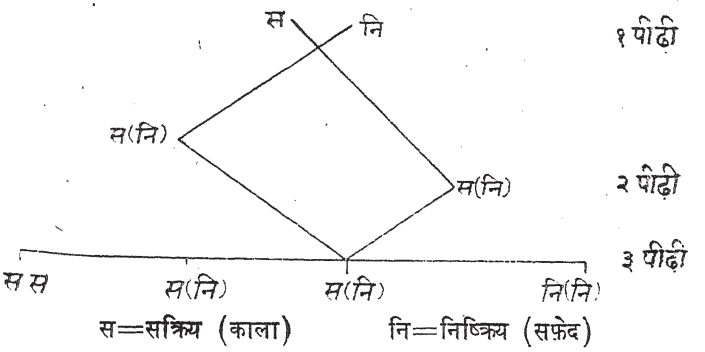



चित्र १०२

| | | | |
|---|---|---|---|
| १ पीढ़ी | निष्क्रिय (हरी) × सक्रिय (सफ़ेद) | | |
| २ पीढ़ी | सभी सक्रिय | | |
| ३ पीढ़ी | १ सक्रिय | २ मिश्र | १ निष्क्रिय |
| ४ पीढ़ी | ↓ सभी सक्रिय | ↓ १ : २ : १ | ↓ निष्क्रिय |

सफ़ेद और काली जातिके मुर्गोंमें संकरता करानेसे भी यही परिणाम निकला है। मुर्गोंमें काला रंग आंशिक तौरसे सक्रिय साबित हुआ, और सफ़ेद निष्क्रिय, इसलिए दूसरी पीढ़ी बिल्कुल काली न हो मिश्रित वर्णकी चितकबरीसी होती है। इस प्रकार (चित्र १०३)—

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM



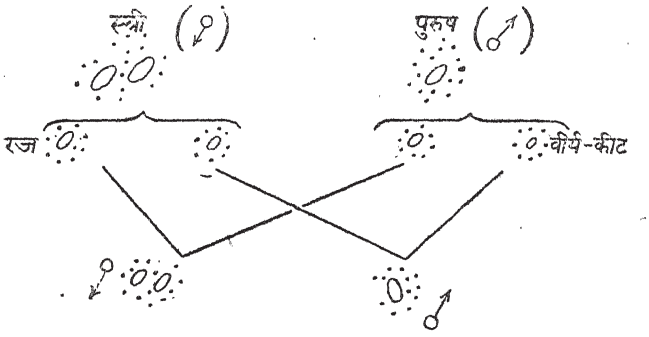

चित्र १०३

यह मेंडलीय गवेषणा सिर्फ़ विद्वानोंके मनोरंजनकी ही चीज़ नहीं है। इससे उपयोगी शुद्ध या मिश्रित नस्लें तैयार की गई हैं। एक ही माँ-बापकी सन्तानोंका जोड़ा लगानेपर ऊपर हमने देखा कि तीसरी पीढ़ीमें २५ सैकड़ा बच्चे माँ और बापकी तरफ़के शुद्ध रूपमें लौट जाते हैं। और फिर इस शुद्ध सन्तानका यदि आपसमें जोड़ा खिलाया जाये, तो उनकी सन्तानें बराबर अमिश्रित शुद्ध ही रहेंगी। पीढ़ियोंसे जिन पालतू पशुओंमें संकरता हो गई है, उन्हें चन्द ही पीढ़ियोंकी एक मातृक सन्तानोंके जोड़ों द्वारा शुद्ध किया जा सकता है। अच्छी जातिकी गायें और भैंसें नई जगहोंमें जा ठीक जोड़ा न मिलनेसे बिगड़ जाती हैं। मेंडल-प्रक्रियाके अनुसार अच्छी जातिके साँड रखकर तीन-चार पीढ़ियोंमें उनके शुद्ध रूपको निकाला जा सकता है।

**नर-मादा-निश्चायक बीज**—माँ-बापसे सन्तान परंपरामें जारी रहनेवाले गुण—आनुवंशिकता—क्रोमोसोम्के भीतर रहनेवाले **जनक**-बीज या जेनेस्के आधीन हैं, यही नियम नर-मादाके निश्चयपर भी लागू है। मातृक-पैतृक दोनों प्रकारके जनन-सेलोंमें उनके माता-पिताकी ओरसे दोनों प्रकारके क्रोमोसोम् मिलते हैं। स्त्रीके नाभिकणमें १४ क्रोमोसोम्

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

हैं, जिनमें १२ साधारण और दो स्त्री-लिंगी क्रोमोसोमोंके होनेसे स्त्री हुई। पुरुषके वीर्य-कीटके नाभिकणमें तेरह क्रोमोसोम् हैं, जिनमें बारह साधारण और एक पुरुष-लिंगका क्रोमोसोम्। दोनोंके क्रोमोसोम् मिलकर विभक्त होते हैं। जहाँ साधारण और लिंग-क्रोमोसोमोंका तारतम्य फिर अपने उसी निश्चायक रूपमें पहुँच जायेगा, वहीं वह लिंग प्रकट होगा। जैसे (चित्र १०४)—




चित्र १०४

## (ख) जनकबीज

क्रोमोसोम् तन्तुओंमें पिरोये दानोंको **जनकबीज**[1] कहते हैं, और यही आनुवंशिकताके आधार हैं, यह हम बतला आये हैं। ये **जनकबीज** खास संख्या और क्रममें पिरोये होते हैं, और इनकी दूसरे जनकोंकी अपेक्षासे स्थिति भी खास अर्थ रखती है। जातिके पीढ़ियोंसे अर्जित गुणोंकी छाप इन जनकोंपर होती है, जिससे ये गुण बराबर सन्तानोंमें संक्रमण करते पाये जाते हैं। माँ-बाप किसी कलामें निपुण थे, उन्होंने उसे अपने उद्योगसे अर्जित किया था, वह व्यक्तिके श्रमके फल थे, और उनकी छाप **जनकों**पर

[1] Genes.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

नहीं लगी, ऐसे गुण हर पीढ़ीमें उद्योग-साध्य रहेंगे, और पैतृक नहीं होंगे। मोर्गनने फलोंकी मक्खी ड्रोसोफिला[1]के प्रयोगसे **जनक**-बीजके रहस्यको खोज निकालनेमें बहुत सफलता पाई। महीनेमें दो, सालमें २४ पीढ़ी तैयार हो जानेसे ड्रोसोफिलामें पीढ़ीसे पीढ़ीमें हुए **जनक**-परिवर्तनका अध्ययन बहुत सुगम है। मोर्गनने कितनी ही लाख मक्खियोंकी आनुवंशिकताका लेखा तैयार किया है। **जनक**-परिवर्तनसे आनुवंशिकताका परिवर्तन होता है, इसे ही **जाति-परिवर्तन**[2] कहते हैं। मोर्गनने अपनी इन लाल आँखोंवाली भूरे रंगकी मक्खियोंमें चार सौके क़रीब जाति-परिवर्तन (सफ़ेद, पीली, छोटी आँखें, आँखोंका अभाव, शरीरका पीला या काला रंग, वक्र, छोटा या नाममात्रका पंख, अधिक पैर, प्रसव शक्तिमें भेद, आयुकी वृद्धि, रोग सहनेकी शक्ति, समझमें अन्तर) देखे। **जाति-परिवर्तन**का मतलब है, नये आनुवंशिक गुणोंका प्रादुर्भाव, जिसका अर्थ है **जनकों**में परिवर्तन, मोर्गनने इन चार सौ जाति-परिवर्तनोंमें बहुतोंका अच्छी तरह अध्ययन किया है। इस अध्ययनसे मालूम हुआ है, कि वहाँ **जनकों**के चार समूह हैं, अर्थात् **समूहों**की उतनी ही संख्या है, जितने कि **ड्रोसोफिला**के नाभिकणमें क्रोमोसोम् होते हैं। एक-एक समूहमें जनकोंकी संख्या क्रोमोसोम्की लंबाईके अनुसार होती है, और उसे अणुवीक्षणसे हम देख सकते हैं।

मोर्गनने इन चारसौसे अधिक आनुवंशिक-परिवर्तनोंके कारणोंका नक़शा बनाया है। उसमें उसने हर एक चीज़का नाप दर्ज किया है। अणुवीक्षणसे देखे जानेवाले इन अत्यन्त सूक्ष्म पदार्थोंकी नापीमें काफ़ी सावधानी रखनेकी ज़रूरत है। **ड्रोसोफिला**का सबसे लम्बा क्रोमोसोम् ३ या ४ मिक्रोन (मिक्रोन = $\frac{१}{१०००}$ मिलीमीटर = $\frac{१}{२५४०००}$ इंच) लम्बा होता है। अपनी $\frac{३}{२५४०००}$ या $\frac{४}{२५४०००}$ इंचकी लम्बाईमें क्रोमोसोम्में कितने ही सौ नहीं कितने ही हज़ार **जनक**बीज दाने पिरोये हुए हैं। **जनक**-बीजकी एक और भी विशेषता है। एक तरहका जनकबीज ख़ास क्रोमो-

---

[1] Drosophila. [2] Mutation. [3] Genes.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

सोम् और उसके भी ख़ास भागमें ही सदा पाया जाता है। परमाणुके भीतरकी गहनता, उसके भीतरके प्रोटन, एलेक्ट्रन, न्युट्रनकी सूक्ष्मता, कक्षा, प्रवृत्तिकी पेचीदगियोंको हम देख चुके हैं। इंचके आठ हज़ारवें हिस्सेके बराबर लम्बे क्रोमोसोमोंके भीतरके हज़ारों जनक तो उसे भी मात करते हैं, सूक्ष्मता आदि ही नहीं उनकी सजीवता भी प्रयोगमें भारी दिक़्क़तें पैदा करती है। ज़रासी असावधानीसे उनका अस्तित्व ही गायब हो जाता है। जीवन रखते हुए क्रोमोसोम् और जनक पर सूक्ष्म-मापक और सूक्ष्म-दर्शक-यंत्रोंका प्रयोग और फिर उसे इधर-उधर रखना बहुत मुश्किल काम है, और बहुत बातोंमें तो वह सम्भव भी नहीं हो सका है।

विकासमें जो प्राणी जितना ही आगे बढ़ा हुआ है, उसकी आनुवंशिकताएँ उतनी ही ज़्यादा हैं, जिसकेलिए उसके जनकोंकी हज़ारोंकी संख्या और स्थिति भी ज़्यादा पेचीदा हैं। ख़्याल कीजिए, मनुष्यमें ४८ क्रोमोसोम् हैं। जिनमें हर एक इंचके हज़ारवें हिस्सेसे भी कम लम्बे तथा उससे बहुत पतले धागे हैं। फिर ये क्रोमोसोम् दूरसे देखनेमें ही धागे हैं, बारीकीसे देखनेपर वह एक-एक मोतीकी लड़ियाँ हैं, जिनमें कुछ सीधी हैं, कुछ टेढ़ी-मेंढ़ी भी हैं। इन लड़ियोंमें हज़ारों अति सूक्ष्म दाने पिरोये हुए हैं। ये दाने अपने आकार और गुणोंमें दूसरोंसे भिन्नता रखते हैं। आनुवंशिकताके रहस्यको पूरा जाननेकेलिए हमें इस जनक-दुर्गपर विजय प्राप्त करनी है।

जनकबीज कैसे अपना-अपना काम करते हैं, ख़ासकर विकासके आरम्भिक दिनोंमें, यह बात अभी तक प्रायः बिल्कुल ही अज्ञात है। परमाणुकी पहिली झलक जब डाल्टन्को मिली, उस समय रसायनशास्त्र जिस आरम्भिक अवस्थामें था, क्रोमोसोम् और जनकके विषयमें प्राणि-शास्त्र[1]की अभी वही हालत है। परमाणुओंके भीतरी ढाँचे, बनावट, उनके क्षुद्र अवयव और गुणोंकी जानकारी जितनी ही बढ़ती गई, उतना ही उससे यांत्रिक तथा रासायनिक क्षेत्रोंमें क्रान्ति हुई। क्रोमोसोम् और जनकके

---

[1] Biology.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

द्वारपर हम आज भी उसी अवस्थामें खड़े हैं। द्वार पूरी तौरसे जब खुल जायेगा, उस वक़्त हम प्राणि-जगत्में भी भारी क्रान्ति ला सकेंगे।

प्रोफ़ेसर मोर्गनके **जनकबीज** नक़शेका ज़िक्र आ चुका है, वह क्रोमो-सोम्-जगत्के भीतर घुसनेका एक ज़बर्दस्त प्रयास है। उस नक़शेमें प्रोफ़ेसर मोर्गनने हरेक **जनकबीज**के सामने दर्ज किया है, कि वह प्राणीमें क्या विशेषता लाता है। ड्रोसोफिलाके रंग, पंखके आकार, आँखका होना न होना, आँखका विशेष रंग होना आदि बहुतसी बातोंको परीक्षाके बाद वहाँ दर्ज किया गया है। कितनी ही बातें अनेक **जनकों**के सम्मिलित प्रभावका फल होती हैं, और कभी-कभी एक अकेला **जनक** भी खास परिवर्तन करनेमें समर्थ देखा जाता है। यह भी मालूम होता है, कि दो विरोधी **जनकबीज** एक दूसरेके प्रभावको बेकार कर देते हैं।

प्रोफ़ेसर जे० बी० एस्० हैल्डन्के कथनानुसार नाभिकणके क्रोमोसोमोंमें अवस्थित **जनकबीज विरस**[1]की भाँति या तो स्वयं प्रसव करके बढ़ते हैं, या सेल्को वैसा करनेकेलिए बाध्य करते हैं। ये **विरस**की भाँति ही एक तरहकी प्रोटीन[2]के बने हुए हैं।

## (२) जाति-परिवर्तन

आनुवंशिकताके विधायक—**जनकबीज**—अनुकूल परिस्थितिमें विना तब्दीलीके बराबर वैसे ही बने रह सकते हैं। लेकिन कभी किसी दुर्घटनासे उनकी बनावटमें परिवर्तन हो सकता है। आसपासकी भूमि, हवा, पानीमें रासायनिक-परिवर्तन होनेसे **जनकबीज**की बनावटमें तब्दीली हो सकती है। रेडियोक्रिया जो परमाणुओंके भीतरी ढाँचेमें एक परमाणुसे दूसरे परमाणु—एक धातुसे दूसरी धातु—तकमें परिवर्तन करती है; वह **जनकबीज**के निर्मायक परमाणुओंकी बनावटमें भी परिवर्तन कर उसे बदल सकती है। इस तरहके जनक-परिवर्तन द्वारा हुए आनुवंशिकताके

---

[1] Virus. [2] Nucleus-protein.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

परिवर्तनको **जाति-परिवर्तन** कहते हैं। यह क्रमिक परिवर्तन नहीं यकायक परिवर्तन है, और क्षण भर पहिले जो गुण अनादिकालसे चला आया समझा जाता था, वह लुप्त हो जाता है, उसकी जगह नया गुण आ मौजूद होता है। यह पूरा **गुणात्मक-परिवर्तन** है।

**ड्रोसोफिला** मक्खीके ऐसे ४०० प्रकारके परिवर्तनोंका ज़िक्र कर चुके हैं। योहनसेन[1]ने सेमके पौधेपर प्रयोग किये हैं। बागमें अलग लगाई सेमके गर्भधारणकी क्रियाकेलिए बाहरकी किसी चीज़की ज़रूरत नहीं। उनके पुष्परेणु स्वयं इसे संपादित करते हैं। इस प्रकार सेममें जाति-संमिश्रणका भय नहीं है। योहनसेनने प्रत्येक पौधेके बीजको एकमें न मिलने देनेके-लिए अलग करके रखा। कई फ़सलोंके पैदा करनेसे मालूम हुआ, कि उन सेमोंके बीजोंकी छुटाई-बड़ाई एक निश्चित सीमाके अन्दर होती है, यानी औसत लेनेपर सभीका आकार बराबर होता है। यह बात बड़े दानोंके पौधों और छोटे दानोंके पौधों—दोनों तरहके पौधों—से निकले बीजपर लागू थी। इसका मतलब है, कि सेमके बीजको एक ख़ास सीमाके भीतर रोक रखनेका कोई कारण बीजके अन्दर मौजूद है। तो फिर बीज बड़े छोटे क्यों होते हैं? ज़रूर वातावरणके किन्हीं आकस्मिक परिवर्तनोंसे ही ऐसा होता है। यदि बीज फलीके कोनेका है, पौधेकी दुर्बल शाखापरका है, कम उर्वर ज़मीनका है, अथवा उसकेलिए धूप और मौसिम प्रतिकूल रहा है; तो वह छोटा होगा, यद्यपि इससे अगली पीढ़ीमें उसकी बड़े बननेकी शक्ति नष्ट नहीं हो जायेगी, अभी वह उसमें छिपी—निष्क्रिय—रहेगी। यह आकारका अन्तर बीजके इसी जीवनकी घटनाका परिणाम है। यह प्रयोग बतलाता है, कि परिस्थितिके कारण किसी जातिमें हल्के परिवर्तन हो सकते हैं, लेकिन यह परिवर्तन उसी जीवन—उसी पीढ़ी—तक महदूद रहते हैं, वह अगली पीढ़ी तक नहीं जाते। ऐसा परिवर्तन ऊपरी है, और क्रोमोसोम्के भीतर जनककी स्थिति और बनावटपर असर नहीं डालते।

---

[1] Johansen.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

योहनसेनने औसत आकारकी सीमाका न उल्लंघन करना सेमोंमें अक्सर देखा; किन्तु ऐसी भी घटना घटते देखी, जब कि सेमके बीजका औसत आकार ही यकायक बदल गया। और बदला भी ऐसे कि आगेकी पीढ़ियोंके लिए यह नया औसत, नियामक बन गया। इसका अर्थ यह है, कि सेमके जनकबीजके भीतर यकायक परिवर्तन हुआ।

इस तरहके जाति-परिवर्तनका एक उल्लेख डार्विनने किया है। साधारण माँ-बापसे लम्बी पीठ और छोटी टाँगोंका एक भेड़का बच्चा पैदा हुआ, और आगे चलकर उसकी वंशज भेड़ें उसके ही आकारकी हुईं। ज़्यादा कूदनेकी शक्ति न होनेसे उनकी चरवाहीमें उतनी दिक़्क़त न थी, इसलिए आगे उस भेड़की एक जाति ही चल पड़ी। बुलडाग कुत्तेके बारेमें भी कहा जाता है, कि वह इसी तरहके जाति-परिवर्तनका फल है।

पानीके कीट डफ़निया[1]को ३६३ पीढ़ियों तक पालकर देखा गया, कि वह २०° सेंटीग्रेडके टेम्प्रेचरमें ख़ूब स्वस्थ और प्रसन्न रहता है। फिर यकायक देखा गया, कि अब वह २७° सें०का आदी है। संयुक्त राष्ट्र अमेरिकाके उत्तरी भागमें साधारण बीजसे यकायक एक ऐसा तम्बाकूका पौधा पैदा हो गया, जो न फूल देता था न बीज। प्रयोगसे मालूम हुआ कि यदि उसपर कृत्रिम-प्रकाश डालकर उष्ण कटिबन्धके पासवाले प्रदेशों जैसा दिन प्रदान किया जाये, तो वह फिर फूलने-फलने लगता है। उसका यह परिवर्तन **जाति-परिवर्तन** था, और किसानोंको इस प्रकार एक नया उपयोगी तम्बाकू मिला।

कुछ ख़ास कीटोंका मंगानीस् और दूसरे रासायनिक तत्त्वोंके हलके रससे भिगोये भोजनको खिलाकर हैरिसनने देखा, कि उनका रंग अगली पीढ़ियोंकेलिए भी काला हो जाता है; और साथ ही यह कि अगली पीढ़ियोंको फिर मंगानीस्की ज़रूरत नहीं होती, हैरिसनको इस प्रयोगकी प्रेरणाकी वजह थी। १८९८ ई०में डुरहम (इंग्लेंड)से उत्तर उक्त प्रकारका

---

[1] Daphnia.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:29 PM

काला कीट नहीं देखा गया था। लेकिन १९१० तक सफ़ेद रंगवाले कीट दुर्लभ हो गये। इस तरहकी घटनाएँ जर्मनी, बेल्जियम्, फ़्रांस, युक्तराष्ट्रमें भी कल-कारख़ानोंके बढ़नेके बाद देखी गईं। हैरिसनको सन्देह हुआ कि हो न हो पत्थरके कोयलेके धूएँसे आसपासके वृक्ष-वनस्पतियोंपर जो ख़ास प्रभाव पड़ा है, जिससे उनसे निकली आहार-सामग्रीमें ऐसी तब्दीली हुई है, कि उसे खानेसे अब वे कीट सफ़ेदकी जगह काले होते हैं। उक्त प्रयोगने हैरिसनके मतकी पुष्टि की।

अमेरिकन प्रोफ़ेसर एच० जे० मूलरने सिद्ध किया है, कि रेडियम्से निकलनेवाली एक्स-रे या उस तरहकी दूसरी बारीक प्रकाश-किरणें फलकी मक्खियोंके **जनकबीजों**में परिवर्तन पैदा करती हैं। नरके **बीर्य-सेल्**को रज-सेल्से मिलनेसे पहिले, या जब कि वह रज-सेल्के भीतर है, एक्स-रे द्वारा **जनक**बीजमें मौलिक परिवर्तन करके देखा गया है। कुछ प्रयोगोंमें परिवर्तन अनुकूल नहीं साबित हुए, और प्राणी आगे सन्तति चलानेकेलिए बच न रहे। कुछ शरीर-संबंधी, अवयव-संबंधी परिवर्तन थे, और कुछ तो उन जाति-परिवर्तनों जैसे थे; जिनमें प्रकृति बिना असाधारण प्रक्रियाका उपयोग किये जाति-परिवर्तन कराती है।

मूलरके प्रयोग बड़े ही महत्त्वके हैं। वह बतलाते हैं, कि प्रकृतिकी प्रतीक्षा किये बिना आदमी नई जातिके नये गुणवाले जन्तु पैदा कर सकता है। अब तक मनुष्य प्रकृति द्वारा पैदा किये प्राणियोंका चरवाहा रहा है, लेकिन अब वह कुछ अंशोंमें स्वयं विधाता बन रहा है, क्योंकि अब वह प्राणियोंमें परिवर्तन ही नहीं लाभदायक परिवर्तन करने लगा है। एक्स-रे कोल्चिसेन् और असेनाप्थेन्की सहायतासे कितने ही नये अनाज नये फल पैदा करनेमें रूसी साइंसदाँ सफल हुये हैं।

**ड्रोसोफिला** मक्खीके चार सौ जाति-परिवर्तन जो प्रयोगशालामें दर्ज किये गये हैं, वह प्रकृतिके विशाल क्षेत्रमें होते परिवर्तनोंके सामने नगण्य हैं, क्योंकि वहाँकी संख्याका प्रयोगशालाकी मक्खियोंसे तुलना नहीं की जा सकती। जेलेनीकी खोजोंसे पता लगा है, कि हर लाख ड्रोसोफिलापर

२८से ६१ तक जाति-परिवर्तन होते हैं। लेखा लगानेसे पता लगता है, कि एक हज़ार वर्षके समयमें ड्रोसोफिलाके सभी जनकबीज बदल जाते हैं। १५ दिनमें नई पीढ़ी तैयार करनेवाली तथा सन्तान-प्रसवमें लासानी ड्रोसोफिलामें **जाति-परिवर्तन**की गति बहुत तीव्र है। मुलरने एक्स-रे प्रयोगके द्वारा इस गतिको १५० गुना तक कर दिया, और इस प्रकार एक लाखपर ४२००से ६१५० **जातिपरिवर्तन** किये जा सके, अर्थात् ऐसा होनेपर छै वर्षमें सारी मक्खियोंके **जनकबीज** बदल जावेंगे।

आनुवंशिकताकी जड़ बहुत गहरी है, और उसका बदलना आसान नहीं है; तो भी **जनकबीजों**में परिवर्तन होता है, इस प्रकार आनुवंशिकतासे प्रगतिका रास्ता रुकता नहीं, बल्कि पिछली पीढ़ियोंके साधनोंसे इस नई प्रगतिमें मदद मिलती है।

आनुवंशिकता अगर एकदम कड़ी जकड़बन्दी होती, उससे निकलनेकी कहीं गुंजाइश न होती, तो भविष्य और वर्तमानके, सारे प्रयत्न निष्फल होते, जीवनकी आगेकी प्रगति—विकास—केलिए स्थान न होता। **विकास** विश्वमें देखा जाता है, जैसा कि हम अभी कहने जा रहे हैं, और वह बतला रहा है कि आनुवंशिकता बंधन नहीं साधन है।

## § ८. जीवनका विकास

जीवन-विकास क्या है? ऐसे नये गुणों, नये स्वभावों, नई शक्तियों, नये रूपोंका लगातार प्रादुर्भाव होना, जिन्हें कि जीवकण (प्रोटोप्लाज़्म)में नहीं देखा गया, या जिनके वहाँ होनेका कोई प्रमाण नहीं मिलता। डार्विन-की विशेषता यह है, कि उसकी खोजोंने विकासके सिद्धान्तको साइंसके आधारपर स्थापित किया, नहीं तो यह धारणा उससे पहिलेकी है। अठारहवीं सदीके उत्तरार्द्धमें कितने ही लोग ऐसा ख्याल रखते थे। गर्भकी अवस्थाओंको देखकर १८२८ ई०में बएर[1] इस तरफ़ झुक रहा था।

[1] Baer.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

बएरकी मृत्युके एक या दो वर्ष बाद श्लाइडेन और श्वान्ने अपने सेल् सिद्धान्तको प्रकाशित कर बतलाया कि सभी प्राणी और वनस्पति सेलोंसे मिलकर बने हैं। सन् १८४३ ई०में बेरी[1]ने दिखलाया, कि कुछ सूक्ष्म प्राणी हैं, जिनके शरीर सिर्फ़ एक सेल्के हैं, और तब भी उनका शरीर हिलता-डोलता अपना भरण-पोषण कर सकता है। धीरे-धीरे विद्वान् इस परिणाम-पर पहुँचे, कि बहुत सेल्वाले प्राणियोंके शरीरके मांस, मज्जा, नाड़ी, ज्ञान-तन्तु आदि एक सेल्वाले प्राणीसे विकसित होकर बने हैं। डार्विनने १८५९में—गदरके दो साल बाद—जब अपनी युग-प्रवर्त्तक पुस्तक **जातियोंका विकास**[2] प्रकाशित की, उस समय उक्त विचारधाराका क्षीण प्रवाह पहिलेसे मौजूद था।

विकास प्रकृतिका इतिहास है। प्राकृतिक तत्त्वोंकी रसायनिक और 'शारीरिक' बनावट, उनके गुण, क्रियाएं ऐसी हैं, कि वह उन्हें आपसमें मिश्रित होनेकेलिए मज़बूत करती हैं। इस मिश्रणका परिणाम होता है सादासे पेचीदा, अविकसितसे विकसित वस्तुओंका निर्माण, आरम्भिक मूल-तत्त्व एलेक्ट्रन्, न्युट्रन, प्रोटन्के ढाँचे सीधे-सादे थे। ये आपसमें मिले और उन्होंने हाइड्रोजनसे उरानियम् तकके क्रमशः अधिक पेचीदा होते गये तत्त्वोंको बनाया। परमाणुओंने मिलकर रसायनिक अणुओंकी सृष्टि की। इन अणुओंने चमत्कारी अणुगुच्छकों[3]को पैदा किया। अणुगुच्छकों-ने प्रोटीन्, विरस, बेक्टीरियामें पहुँच जीव-जगत्का द्वार खोल दिया, और फिर **"मशीन"**के गर्भसे **"मशीन"** पैदा होने लगी ?। यह "मशीनें" भी सदा एक तरहकी नहीं रह सकती थीं। जिन प्राकृतिक गुणों और क्रियाओंके कारण विकास यहाँ तक पहुँचा, वह सो नहीं गई थीं; इसलिए इन सीधी सादी आरम्भिक मशीनों—प्राणिशरीरों—की बनावट और पेचीदा होती गई। प्रकृतिके राज्यमें कण और तरंग दो विरोधी चीज़ोंका सामंजस्य तर्कसे नहीं वस्तुसे सिद्ध है। जीवन-विकास भी एक तरह देखनेसे शान्त

---

[1] Barry. [2] Origin of Species. [3] Colloids.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

निरन्तर प्रवाह-सा मालूम होता है, और दूसरी ओर एक रूप-गुणसे दूसरे रूप-गुणपर साफ़ मेंडक-कुदान दीख पड़ती है। जाति नित्य नहीं है, उसका भी परिवर्तन होता है, यद्यपि यह परिवर्तन प्रत्येक जीवनमें रोज़ घटित होनेवाली घटना नहीं है। इन परिवर्तनों द्वारा नई प्रकट हुई जातियों, श्रेणियों, रूप-गुण-समुदायोंमें जो उस समयके वातावरण और अवस्था—शीत-ताप, प्राकृतिक पाशविक शत्रुओं—के संघर्षमें विजयी हो सकता है (व्यक्तिके तौरपर नहीं जातिके तौरपर), वही प्रकृतिकी ओरसे जीनेका अधिकारी निर्वाचित होता है; जो पराजित होता है, वह सदाकेलिए मृत और विस्मृत हो जाता है।

डार्विनका विचार था, कि विकासका कारण सिर्फ़ प्राकृतिक निर्वाचन नहीं है, बल्कि उसका कारण है, शरीरावयवोंके उपयोग और अनुपयोगका वंशपरम्परासे एकत्रित होता चला आया प्रभाव। तो भी पिछले कारण-पर डार्विनका उतना ज़ोर न था, जितना कि लामार्क और हर्बर्ट स्पेन्सरका। हर्बर्ट स्पेन्सरका यह कहना ठीक है, कि **विकास** है आम तौरपर आन्तरिक संबंधों और बाहरी वातावरणके साथ प्राणिशरीरका सामंजस्य स्थापित करना। शरीरके आन्तरिक विरोध जैसी बातें इसकेलिए मुख्य नहीं गौण कारणोंमें ली जा सकती हैं। मछलीको अपने ख़ूनके दबावपर क़ाबूमें रखनेकेलिए नसों और ज्ञानतन्तुओंकी आवश्यकता नहीं है। मछलीके शरीरके 'निचले' भागसे 'उपरले' भागमें ख़ूनको भेजनेमें पृथिवीके गुरुत्वाकर्षणकी बाधा नहीं, जिसकेलिए कि ख़ास पम्पकी ज़रूरत हो। मछली पानीपर लेटे हुए चलती है, वहाँ ख़ून नालीमें बहते पानीकी भाँति सारे शरीरमें फैल सकता है। यदि मछली पूँछके बल सीधी खड़ी होती, तो उसकी पूँछसे शिरकी ओर ख़ूनका जाना मुश्किल होता। पानी अपने भीतर जिस तरह मेंडकके शरीरको रखता रहा, पानीसे बाहर आते ही मेंडकको उसका सहारा टूट गया। अब ख़ूनके प्रवाहको सारे शरीरमें जारी रखनेकेलिए, रुधिर-प्रवाहपर संयम रखनेकेलिए, नसों और ज्ञानतन्तुओंकी ज़रूरत पड़ी। ऐसा न होनेपर मेंडकका सारा ख़ून उसके शरीरके सबसे

निचले भाग—पैरों—में उतर आता। आदमीके शरीरमें, धरतीसे ५,६ फ़ीट ऊपर रहनेवाले उसके अत्यन्त पेचीदा मस्तिष्कमें ख़ूनका दौरा ठीक रखनेकेलिए और भी बारीक पम्प-मशीन चाहिए। हफ़्तोंकी बीमारीके बाद जब चारपाई छोड़कर हम खड़े होते हैं, तो सारा ख़ून शिरको छोड़ पैरोंकी ओर दौड़ जाता है, और हम लड़खड़ाकर गिरने लगते हैं। "पम्प-मशीन"को इन हफ़्तोंमें काम नहीं करना पड़ा था। "मशीन"को फिरसे पूरी ताक़तसे चलने—नस-तन्तुओंको पूरी तौरसे काममें लगने—केलिए कुछ समयकी आवश्यकता होती है।

**विकास**में सिर्फ़ फ़ायदा ही फ़ायदा नहीं है, मनुष्यको ख़ास तौरपर इससे कुछ घाटा भी उठाना पड़ रहा है। हम पृथिवीपर सीधे लम्बाकार खड़े होते हैं, किन्तु हमारे पेटकी अँतड़ी, कलेजा, गुर्दा, हृदय ऐसे शरीरके ख़्यालसे नहीं जमाये गये हैं। छतसे लटकनेवाले झाड़, ज़ंजीर या रस्सीसे लटकाये जा सकते हैं; चलती गाड़ीकी दीवारमें यदि बिजली-बत्ती ज़ंजीरके सहारे लटकाई जाये, तो हिलकर काच ही टूट-फूट जायेगा। हमारे शरीरके भीतर यह लटकनेवाली चीज़ें, चौपायों जैसी हैं, यद्यपि अब हम चौपाये नहीं दोपाये बन गये हैं। अँतड़ीका उतरना[1] और कितनी ही दूसरी बीमारियाँ आदमियोंको इसीलिए भुगतनी पड़ती हैं। यदि आदमी चारों पैरोंसे चलता, तो उसके अवयव नीचेकी ओर लटकते, और पशुओंकी भाँति वह भी इन रोगोंसे मुक्त होता। अँतड़ी उतरते देख हम यह नहीं कहते, कि यह हमारे चारों पैरोंपर न चलनेका दंड है, बल्कि यही कहते हैं कि हमारे भीतरी अंग हमारे आजकलके स्वरूप और क्रियाके अनुकूल नहीं बने हैं। शारीरिक अवस्थाके परिवर्तनके कारण हमारे शरीरके भीतर इस तरहकी दिक़्क़तें पैदा होती हैं—यह स्पष्ट है।

गायका फेफड़ा और नाक क़रीब-क़रीब एक रेखामें पड़ते हैं, लेकिन आदमीकी नाक, मस्तिष्कके बहुत बढ़ जानेसे, टेढ़ी लटक रही है। गायके

---

[1] Hernia.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

फेफड़ेसे नाक तक साँसके पहुँचनेमें उतना टेढ़ा रास्ता नहीं पार करना पड़ता। आदमीकी साँस पहिले तो सीधे ऊपर चढ़ती है, और फिर यकबयक तिर्छे होकर नाकमें लौट पड़ती है। इसीका परिणाम है, कि हम साँस लेनेमें उतने स्वतंत्र नहीं हैं। इसीलिए छींकते वक़्त हमें मुँह भी खोलना पड़ता है, ताकि तेज़ीसे निकला श्वास-वायु कानकी झिल्लियोंको न फाड़ दे।

## १. विकासके प्रमाण

जीवन-विकासके बारेमें अभी जो कुछ कह आये हैं, वह इतना बुद्धि-पूर्वक और समझनेमें सरल है, कि आदमी सोच सकता है—क्यों नहीं इस सिद्धान्तको डार्विनसे पहिले ही खोज निकाला गया? लेकिन यह बात तो स्थापित हो जानेपर सभी साइंस-सिद्धान्तोंके बारेमें कही जा सकती है।

**विकास** भूतको वर्तमान और भविष्यसे मिलाता है। उसके वर्तमानका बहुत छोटा-सा हिस्सा ही हमारे सामने है। भविष्य तो भविष्यके गर्भमें है। विकासने भूतको वर्तमानसे कैसे संबद्ध किया, इसीपर **विकास** सिद्धान्तकी स्थापना है। वैसे तो प्रकृतिका सारा इतिहास विकासका ही इतिहास है, किन्तु यहाँ इसके कुछ प्रमाणोंका ज़िक्र करना ज़रूरी है। विकासकी गवाही देनेवाले ये प्रमाण तीन श्रेणियोंमें बाँटे जा सकते हैं—(१) गर्भाशय, (२) शारीरिक गवाही और (३) अस्थिपंजर।

### (१) गर्भाशयकी गवाही

मेंडक और मनुष्यके गर्भावस्थाके परिवर्तनके बारेमें हम काफ़ी कह चुके हैं। मानव-गर्भ वस्तुतः थोड़े समयमें करोड़ों वर्षोंके प्राणि-जीवनकी आवृत्ति करता है। (१) प्रथम जीव[1], जो कि प्राणी और वनस्पति दोनों शाखाओंके उद्गम स्थानपर अवस्थित था—समुद्रमें पैदा हुआ। फिर आगे एक **सेल्**वाले प्राणी तथा एक **सेल्**वाले वनस्पति अलग-अलग

---

[1] protist.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

शाखामें विभक्त हुए। एक सेल्के बाद अनेक-सेल्वाले जीव प्रकट हुए। उनके शरीरके एक-एक सेल्को अलग-अलग काम बाँटा गया। उनके छोटेसे हलवे जैसे शरीरके सँभालनेकेलिए पानीमें हड्डीके ढाँचेकी ज़रूरत न थी। शरीरके आकारके बढ़नेके साथ अब हड्डियोंकी ज़रूरत हुई और आदिम अस्थिपंजर—रीढ़—पैदा हुआ। इस प्रकार प्राणियोंकी रीढ़धारी और अरीढ़-धारी दो श्रेणियाँ हुईं। प्रथम अरीढ़धारी प्राणी जलचर मछलियाँ थीं। वह पानीमें अपनी चिरी हुई गलफड़ेसे साँस ले सकती थीं, वहाँ आक्सीजनके भीतर जाने और कार्बन-मिश्रित गन्दी हवाके बाहर आनेका रास्ता मौजूद था। रीढ़धारी जलचरोंको अर्धस्थलचर बननेके लिए शरीरमें और परिवर्तनकी ज़रूरत हुई। इस परिवर्तनको कठबेंगची (मेंडक-मछली)से मेंडक बननेके प्रकरणमें हम बतला आये हैं। अर्ध-स्थलचरसे पूर्ण-स्थलचर बननेमें शरीरकी बनावटमें और भी परिवर्तनोंकी आवश्यकता हुई। इन परिवर्तनोंके हो जानेपर हमने प्राणियोंको अंडजोंमें गौरय्यासे शुतुर्मुर्ग तकके पक्षी, छोटे साँपोंसे अजगर तकके सरीसृप; स्तन-धारियोंमें चूहा-गिलहरीसे हाथी तकके चौपाये, तथा वनमानुषसे मानुष तकके दोपाये विकसित हुए पाये। यह विकासकी सीढ़ियाँ आज भी गर्भावस्थामें बड़ी तेज़ीसे दुहराई जाती हैं। विकासकी सर्वोच्च सीढ़ीपर पहुँचे मनुष्यका जीवन दो छोटे-छोटे सेलोंके समागमसे शुरू होता है। दूसरोंकी भाँति ही वहाँ भी सेल्के विभागसे वृद्धि होती है। शरीरका ढाँचा बनते वक़्त पहिले रीढ़ बनता है। फिर चौपायेकी भाँति उसके चारों पैर ही नहीं फूटकर निकलने लगते, बल्कि उतनी ही बड़ी एक पूँछ भी मौजूद होती है। एक तरफ़ दुम भीतर हज़म होने लगती है, दूसरी ओर चौथे महीनेसे सारे शरीरमें सूक्ष्म रोम जमने लगते हैं, और छठे महीने तक मानवगर्भ एक पुच्छरहित बनमानुष बन जाता है। फिर अगले तीन महीनों-में बीचकी मंज़िलोंको पूरा करते वह मनुष्यके बच्चेकी शकलमें गर्भसे बाहर निकलता है।

यह तब्दीलियाँ आश्चर्यकी चीज़ नहीं हैं। गर्भसे बाहर हम अपनी

आँखोंके सामने एक ही प्राणीको—सरसों जैसे अंडे, बिना पैर-पंखके नरम कीड़े और फिर पंखदार तितलीकी सूरतमें परिवर्त्तित होते रोज देखते हैं।

## (२) समानता

सेल्, नस-पेशी, ज्ञानतन्तु, इन्द्रिय, मस्तिष्क, अँतड़ी आदि सभी शरीरके अंग भिन्न-भिन्न प्राणियोंमें समानता रखते हैं। वैज्ञानिकोंने मस्तिष्क, पंक्रिया आदि नाली-युक्त, तथा थाइराइड आदि नालीरहित ग्रंथियोंकी गवेषणाएँ की हैं। इन गवेषणाओंको मनुष्यमें करनेका उन्हें, उतना मौक़ा नहीं मिल सकता था, जितना कि कुत्ता, मेंडक, ख़रगोश बानर आदि प्राणियोंमें। किन्तु यह मनुष्यसे उनके शारीरिक अवयवोंकी समानता ही है, जिससे कि पशुओंके ऊपर हुए अनुसन्धानोंका फल मनुष्यके लिए बर्त्ता जाने लगा। आज मनुष्यमें इनसोलिन्की कमी है, तो वह गाय, भेड़ या दूसरे जानवरकी पंक्रिया ग्रंथिसे निकालकर दिया जा सकता है। जानवरोंकी शारीरिक बनावटकी इस समानतासे हम इसी परिणामपर पहुँचते हैं, कि हम जितना ही पीछेकी ओर लौटते हैं उतने ही भेद और असमानताएँ कम होती जाती हैं, और जितना ही आगेकी ओर बढ़ते हैं, उतने ही भेद अधिक होते जाते हैं।

प्राणियोंमें मछलीसे पशु तक अस्थि-पंजर मिलता है। इन पंजरोंकी बनावट विकासके साथ अधिक पेचीदा होती जाती है, किन्तु इन पेचीदगियों असमानताओं—के होते भी हड्डियोंमें काफ़ी समानताएँ पाई जाती हैं, रीढ़की समानता सभी प्राण-धारियोंमें है। पक्षीके पंख, जानवरके अगले पैर, बनमानुष और मानुषकी बाहोंकी समानता आसानीसे समझमें आ सकती है। पक्षियों, पशुओंके पंजे और अँगुलियाँ आदमीके पंजों और अँगुलियोंसे बहुत समानता रखते हैं।

ख़ूनकी समानता बन्दर और आदमीमें साफ़ दिखाई पड़ती है, क्योंकि आदमीके ख़ूनका इंजेक्शन करनेपर बन्दरको नुक़सान नहीं होता, यद्यपि कुत्तेको नुक़सान पहुँचता है।



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

अंगोंकी यह समानता तभी हो सकती है, यदि आजकी इन दो भिन्न-भिन्न जातिके प्राणियोंके पूर्वज कभी एक थे, इनका वंश-वृक्ष पीछेकी ओर जाकर कहीं मिलता था।

## (३) अवयव-अवशेष

विकासमें आगे बढ़े हुए प्राणियोंमें भी कितने ही ऐसे बेकार अवयव (अंग) मिलते हैं, जिनका अब कोई काम नहीं, किन्तु पहिले किसी वक़्त वह काम देते थे। बड़ी आँतका किसी समय (ख़रगोश जैसे घासाहारियोंमें अब भी) पेटकी पाचनक्रियामें ख़ास हाथ था, लेकिन अब उसका अतिरिक्त[1] हिस्सा बेकार ही नहीं किसी वक़्त तो भयंकर रोगका कारण बनता है, और उसे काटकर निकलवाना पड़ता है। उसके निकलवा देनेसे स्वास्थ्यपर कोई ख़ास बुरा प्रभाव नहीं पड़ता, और न किसी क्रियामें रुकावट होती है। स्तनधारियों और पक्षियोंकी गर्दनकी बगलमें अब भी वैसी जगह मौजूद है, जिससे किसी वक़्त उनके पूर्वज मछलीकी तरह साँस लिया करते थे। इनके अतिरिक्त गर्भमें तो दुम आदिके कितने ही और भी अवशेष प्रकट होते हैं यद्यपि वह देर तक नहीं रहते और कुछ ही दिनोंमें मेंडककी दुमकी भाँति शरीरके भीतर ही खप जाते हैं।

## (४) फोसील[2] अवशेष

पृथिवीके गर्भमें, उसकी चट्टानोंके अन्दर अतिपुरातन कालमें पृथिवी-पर रहनेवाले प्राणियोंकी पथराई हड्डियाँ (फोसील) मिलती हैं। उनके स्तरोंके अध्ययन करनेसे मालूम होता है, कि कैसे प्राणियोंका विकास हुआ। इन पथराई हड्डियोंमें घोड़े, ऊँट जैसे कुछ जानवरोंके तो इतने स्तर मिले हैं, कि जिनसे उनके शरीरकी बनावटके विकासका अच्छा पता लगता है।

---

[1] Appendix. [2] Fossil.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

## २. विकासके कारण

### (१) जाति परिवर्तन

आनुवंशिकताके बारेमें कहते वक़्त हमने बतलाया था, कि उसका प्राणीके निर्माणमें बहुत हाथ है, तो भी उसकी दीवारमें कुछ छिद्र हैं, जिसके कारण नई जातियों या श्रेणियोंका प्रादुर्भाव होता रहता है। व्यक्तिमें नये रूप-गुणका प्रादुर्भाव दो तरहका होता है, एक अभ्यास या कृत्रिम रीतिसे—जैसे अशिक्षित व्यक्ति अध्ययन और अध्यवसायसे शिक्षित बन जाता है; अथवा दुर्घटनासे आदमी लँगड़ा-लूला हो जाता है। ये परिवर्तन ऊपरी तथा एक शरीर (पीढ़ी)तक ही सीमित रहते हैं। डाक्टरका लड़का सिर्फ़ इसलिए डाक्टर नहीं हो सकता, कि वह डाक्टरका लड़का है। इसका मतलब यह है कि अभ्यास और अध्यवसाय द्वारा प्राप्त गुण आनुवंशिक नहीं बनते। एक दूसरी तरहका परिवर्तन है, जो कि स्थायी होता है। उसे **जाति-परिवर्तन** कहते हैं। यह परिवर्तन ऊपरी नहीं, प्राणीके अन्तस्तल **जनकबीज** (जेनेस्)में होता है। जिससे नवीन वस्तुका प्रादुर्भाव होता है। नवीनताका प्रादुर्भाव **विकासका** आधार है।

मेंडककी **जाति-परिवर्तन**-संबंधी गवेषणाएँ डार्विनको अज्ञात थीं, इसलिए **विकास**का अर्थ वह अविच्छिन्न शान्त प्रवाह—सर्पगति—लेता था। विकास, वस्तुतः, अविच्छिन्न प्रवाह नहीं है, वह विच्छिन्न कुदान है। डार्विनके वैसा माननेका एक और भी कारण था। डार्विनका समय इंग्लेंडके सामन्तशाहीको नतमस्तक कर विजयी पूँजीवादके समृद्धिका समय था। अभी वहाँ वर्ग-संघर्षका प्रभाव (कमसे कम ऊपरी तलपर उतना) नहीं देखा जाता था। डार्विनका ख्याल उससे पहिले गुज़र चुके संघर्षकी ओर न था, और तत्कालीन संघर्ष-रहित-सी समृद्धि उसे बतला रही थी, कि **विकास** अविच्छिन्न शान्तभावसे लाया जा सकता है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

## (२) प्राकृतिक निर्वाचन

आविष्कर्त्ता नई चीज़ोंका आविष्कार करते हैं, लेखक पुस्तकें लिखते हैं, कलाकार मूर्त्ति और चित्रका निर्माण करते हैं। इनमें किन्हींकी कृतियाँ दस वर्ष बाद विस्मृत हो जाती हैं, किन्हींका पचास वर्ष बाद। कोई सौ वर्ष तक चलता है और कोई दो सौ वर्ष तक। सहस्राब्दीके बाद उनमें बहुत कम बच रहते हैं। यहाँ चिरस्थायिता पानेकेलिए एक तरहका निर्वाचन चल रहा है। जो वस्तु (घटना-प्रवाह) ख़ास विशेषताएँ रखता है, वह चिरस्थायी होता है। जाति-परिवर्तन द्वारा नये रूप-गुणोंका प्रादुर्भाव होता है। कुछ व्यक्ति नये परिवर्तन द्वारा अपनेमें नई विशेषताएँ लाते हैं। अपने आहार-विहारकेलिए, अपने शत्रुओंसे बचनेकेलिए, जो विशेषताएँ उपयोगी सिद्ध होंगी, उन विशेषताओंका धनी बँच रहेगा और जो अनुपयोगी हानिकारक सिद्ध होंगी, उनका विनाश अपने स्वामीके साथ अवश्यंभावी है। बरसातमें कई कीड़े पैदा होते ह, जिनमेंसे कुछ रंग-रूपमें हरे पत्तोंसे मिलते हैं, कुछका रंग किसी वृक्षकी छाल जैसा होता है, और कुछका वहाँकी मिट्टी जैसा। इन रंगोंपर यदि हम गौर करें, तो मालूम होगा, कि ये रंग दुश्मनकी नज़रसे छिपनेमें बड़ी मदद देते हैं; गोया यह वर्ण उनके रक्षाकवच हैं। एक कीड़ा सूखी काली जगहमें पीढ़ियोंसे रहता था। समय बदला, अब वह ज़मीन हरी-भरी हो गई। अब कीड़ा हरी पत्तियों और हरे पौधोंमें रहता है, उसकी सन्तानोंमें अधिकांश कीड़े चमकीले, लाल और काले रंगके हैं, और दो-चार जाति-परिवर्तनके कारण हरे रंगके। कीड़ोंके खानेकेलिए कितने ही पक्षी, कितने ही दूसरे कीड़े भी मुँह बाये हुए हैं। जो कीड़ा अपने आसपासकी ज़मीन, हरी घाससे बिल्कुल अलग रंग रखता है, और इसके कारण दूरसे ही शत्रुकी नज़र उसपर गड़ जाती है; ऐसे कीड़ेका जल्दी संहार होना निश्चित है। अंग्रेज़ी फौजोंकेलिए खाकी रंग क्यों पसन्द किया गया है? इसीलिए कि धरतीके रंगसे मिलता-जुलता होनेसे दुश्मनको उनका पता न लग सके। मर्गीके

प्रयोगके वर्णनमें हम बतला चुके हैं, कि कैसे मिश्रित मुर्गोंसे सफेद और काले मुर्गोंको सदाकेलिए अलग किया जा सकता है। इसी तरह उपरोक्त कीड़ोंमें अपने रंगके कारण बचे हुए ये हरे कीड़े वंशको आगे ले जायेंगे। गोया प्रकृतिने हरे कीड़ोंको जीनेकेलिए चुन लिया है, इसे ही **प्राकृतिक निर्वाचन** कहते हैं।

**विकासका** वास्तविक कारण आन्तरिक **जनकबीज**का परिवर्तन—**जातिपरिवर्तन**—है। इसके लानेमें बाहरी प्रकृति सहायक होती है। प्राकृतिक निर्वाचनका काम **विकास**को लाना नहीं है, उसका काम है **विकास**के फलको सुरक्षित करना, उसे फलने-फूलनेका सुभीता देना। **प्राकृतिक-निर्वाचन** उन व्यक्तियोंको बचनेमें सहायता नहीं देता, जिनके पास अपने शत्रुओंसे बचनेके लिए साधन नहीं है।

## ३. मनुष्यका विकास

### (१) अल्पारम्भसे

डार्विनने "मनुष्यका अवतार"[1] लिखकर बतलाया, कि किस तरह मनुष्य निम्न श्रेणीके प्राणीसे विकास करते-करते आजकी स्थितिमें आया। मनुष्यके बानरकी अवस्थासे गुज़रकर आनेकी बातको सुन उस वक़्त यूरोपमें बहुत तहलका मच गया। पादरी इसे अपने धर्मके विरुद्ध समझ विरोध कर रहे थे। सत्ताधारी इस खुली नास्तिकताको ख़तरनाक तथा क्रान्तिका वाहक समझते थे। १८७७के आसपास प्रसिया (जर्मनी)के शिक्षा-मंत्रीने सर्कुलर निकालकर **डार्विन** (**विकास**)**वाद**का पढ़ाया जाना शिक्षा-संस्थाओंमें निषिद्ध ठहरा दिया। युक्त-राष्ट्र अमेरिकाकी कुछ रियासतोंमें तो अब भी इसके ख़िलाफ़ क़ानून मौजूद है। कुछ वर्षों पूर्व वहाँ इसी क़ानूनके अनुसार एक अध्यापकपर अभियोग चलाया गया था। आज

---

[1] Descent of man.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

**विकास**-सिद्धान्तको पुष्ट करनेवाली इतनी सामग्री जमा हो गई है, कि अब विरोध करना पहाड़से सिर टकरानेका प्रयत्न जैसा उपहासास्पद है। इसीलिए आज यूरोपके बहुतसे धार्मिक नेता भी धर्म और **विकास**-वादका समन्वय करना चाहते हैं।

सारा प्राणि-जगत् ही अल्प-आरंभसे विकसित होकर आजकी स्थितिमें पहुँचा है, मनुष्य उसका अपवाद नहीं है। गोरिल्ला, ओरंज, चिम्पान्जी, गिब्बन् जैसी बनमानुष जातियोंको देखनेसे ही मालूम हो जायेगा, कि वह हमसे कितनी समानता रखते हैं, हमारे कितने नज़दीक हैं। फोटो-चित्र (१९–२४)में चिम्पान्जीके छै अवस्थाके चित्रोंको देखिए, उसकी शान्ति, चिन्ता, हँसी, रुदन, क्रोध, उत्तेजनाके भावोंमें मनुष्यसे कितनी समानता है। आधुनिक खोजोंसे पता लगता है, कि मनुष्य बनमानुषोंकी शाखाके दूरके संबंधी **सिमियन्** शाखासे संबंध रखता है। बन-मानुष और सिमियन्-शाखाएँ अतीतके भीतर जाकर एक हो जाती हैं। मनुष्यको उस क्षुद्र आरंभसे आजकी अवस्था तक पहुँचनेमें लाखों वर्ष लगे हैं।

## (२) मानुष और बन-मानुषकी समानता

मानुष-बनमानुष नज़दीकके संबंधी हैं, इसका एक बड़ा प्रमाण है उनके **शरीरकी बनावट**की समानता। दोनोंकी हड्डियों, नस-पेशियों, रुधिर-थैलियों, ज्ञानतन्तुओंमें भेदकी रेखा नहींके बराबर है। दोनोंमें बड़ा अन्तर यह है कि मानुष दो पैरोंपर लम्बाकार खड़ा होकर चलता है, लेकिन बनमानुष आम तौरसे हाथ-पैरों––चारोंके––बल चलता है; और यदि कभी पिछले पैरोंपर खड़ा भी होता है, तो उस इतमीनानके साथ नहीं, जिस तरह कि मानुष। दूसरा अन्तर है दोनोंके मस्तिष्कमें। मानुषके मस्तिष्कका भीतरी भाग गोरिल्लासे अपेक्षाकृत अधिक बड़ा है, और इसीलिए मनुष्य उससे ज़्यादा समझदार भी है।

मनुष्यके रक्तका इंजेक्शन यदि चिम्पान्ज़ीको दिया जाये, तो कोई हानि नहीं करता, हालाँकी चूहे या दूसरे जन्तुओंका उससे अनिष्ट होता

है, यह पहिले भी बतला चुके हैं। यह सिद्ध करता है कि बनमानुष मानुषका नज़दीकी-कुटुम्बी है।

गर्भावस्थामें दोनोंकी समानता और भी आश्चर्यजनक है, यह हम बतला चुके हैं।

समझमें बनमानुष चाहे हमसे कम भले ही हो (और यह तारतम्य तो मनुष्योंमें भी आइन्स्टाइन और एक असभ्य आरण्यकके बीच बहुत भारी होता है); किन्तु किसी समस्याको हल करनेमें वह भी उतना ही प्रयत्नशील होता है। जर्मन-वैज्ञानिक कोलेर[1]ने चिम्पान्ज़ीपर प्रयोग करके इसे सिद्ध किया है। उसने अपने चिम्पान्ज़ी **सुल्तान**की समझदारीके कई उदाहरण दिये हैं। एक बार **सुल्तान**के पिंजड़ेके पास किन्तु उसकी पहुँचसे काफ़ी दूर फल रख दिया गया, सुल्तानके पिंजड़ेमें दो बाँसके डंडे भी रख दिये गये। सुल्तानने पहिले लकड़ियोंसे फलको अपनी ओर खींचना चाहा, किन्तु वह उनकी पहुँचसे दूर था। सुल्तानने देखा कि दोनों डंडोंके सिरे एक दूसरेमें घुसेड़े जा सकते हैं। उसने तुरन्त वैसा ही किया और फलको अपनी ओर खींच लिया। कोलेरने चिम्पान्ज़ीके चिन्तन-की अवस्थाका वर्णन करते हुए लिखा है—चिम्पान्ज़ी प्रयोगकेलिए जब एक ख़ास वातावरणमें लाया जाता है, तो किसी समस्याके हल करनेमें उसका व्यवहार अटकल-पच्छू जैसा नहीं होता। जिस समय उसका ध्यान उस समस्याके हलमें लगा होता है, उस समय उसकी सारी प्रवृत्ति उसी समस्याके हलमें लगी रहती है, उस वक़्तकी उसकी कोई प्रवृत्ति आकस्मिक, अकारण नहीं होती।....यह ठीक है कि पहिले उसको कुछ समय तक हैरानी होती है, अक्सर वह थोड़ी देर तक जाँच-पड़ताल करता है, लेकिन विश्वसनीय प्रयोगोंसे सिद्ध है, कि चिम्पान्जीके सोचे हल कभी अटकल-पच्छू या 'लग गया तो तीर'की तरह नहीं होते।"

---

[1] Kohler.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

कोलेरने एक बार चिम्पान्ज़ीके पिंजड़ेमें उसकी पहुँचसे बहुत दूर केला टाँग दिया, और पिंजड़ेमें बक्स, डंडा तथा दूसरी चीज़ें रख दीं। भूखे चिम्पान्ज़ीने केला लेनेकी बहुतसी कोशिशें कीं, किन्तु बेकार। थोड़ी देर सोचनेके बाद चिम्पान्ज़ीने बक्सोंको एकके ऊपर एक रख दिया, फिर उसपर चढ़कर केला ले लिया।

मदाम कोत्स[१]ने मास्कोमें अपने चिम्पान्ज़ी यूनी[२]की कई बुद्धि-संबंधी परीक्षाएँ की हैं। वह खुद मेज़की एक ओर बैठ गईं और यूनी सामने बैठा। यूनीके सामने कई रंगके फीते रख दिये, और यूनीको यह लालच देकर कि यदि वह सफल हुआ, तो उसे खेलनेका मौक़ा मिलेगा, किसी रंगको पहिचाननेका संकेत किया। असफल होनेपर खेलनेकी आज़ादी न मिलनेके सिवाय और कोई दंड न था। नियमपूर्वक किसी खास रंगमें ढाँककर चिम्पान्ज़ीको कोई खानेकी प्रिय वस्तु दी गई। दो-चार बारके बाद वह जान गया, कि इस रंगमें उसे यह चीज़ मिलेगी। फिर तो ढेरमेंसे भी वह उस रंगकी चीज़को निकाल लाता था। इस प्रकारके नियम-पूर्वक किये गये प्रयोगों द्वारा मालूम हुआ, कि यूनी तीस तरहके रंगोंको पहिचानता है, इनमें ६ लालके भेद थे, चार नारंगी, तीन पीले, तीन हरे, दो आसमानी, तीन नीले, छै कासनी और तीन बसन्ती[३]को यूनी ढेरमें रखी २० रंगोंकी चीज़ें, और उनके जोड़ोंको पहिचान सकता था। वह रेखांकित आकृतियों—वृत्त, अंडाकार वृत्त, त्रिभुज, चतुर्भुज, समचतुर्भुज, पंचभुज, अष्टभुज, द्वादशभुज, चिपटी, विषम चतुर्भुज और वृत्त-खंडको पहिचानता था। पिंडोंमें वह गोल, बेलन, कोन, घन, भिन्न-भिन्न प्रकारके पिरामिड, त्रिपार्श्व, और सादी आकृतियोंके मिश्रणको पहिचान सकता था। यूनी ७ मिलीमीटर ($\frac{3}{32}$ इंच)के फ़र्क तकको ऊँचाई और $\frac{1}{4}$ इंचकी मुटाईको पहिचानता था। छोटे आकारकी चीज़ोंको पहिचानना उसे और आसान मालूम होता था।

---

[१] Kohts. [२] Ioni. [३] purple.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:30 PM

कोत्सने चिम्पान्ज़ीकी समझकी बहुत तरहकी परीक्षाएँ की हैं। उसका कहना है, कि चिम्पान्ज़ी नेत्रसे देखे जानेवाले रूपोंको अपनी आयुके बच्चेसे अधिक पहिचानता है, और वह पहिचान भी ऐसी जो कि उसके साधारण जीवनकी आवश्यकतासे अधिक होती है। दो चीज़ोंकी समानताको पहिचानना, पहिले उसे मुश्किल मालूम होता है, लेकिन एक बार जहाँ वह सफल हुआ, फिर तो उसकेलिए वह आसान हो जाती है। लम्बाई-चौड़ाई और शकलको भी समान चीज़ोंमें वह पहिचानने लगता है, यद्यपि पहिले उसे इसमें कठिनाई होती है, और अक्सर वह थकासा जान पड़ता है। इस तरह यद्यपि वह लम्बाई-चौड़ाई और शकलको अनेक चीज़ोंके भीतर पहिचानता है, किन्तु उन चीज़ोंकी गिनतीका समझना उसके बससे बाहरकी बात है। यूनीके छः फोटुओं (फो० चित्र १९–२४) से उसके मानसिक विकारों का पता लगता है, यह हम कह चुके हैं। यद्यपि बनमानुषोंके पास वर्णात्मक भाषा नहीं है, किन्तु अपने भिन्न-भिन्न मनोभावोंकी सूचक-ध्वनियाँ उनके पास बहुतसी हैं। यद्यपि इन ध्वनियोंमें मनोभावोंके तारतम्यका ख्याल नहीं रखा जाता। किसी साथीको बुरी हर्कत करते देख दूसरा बनमानुष कड़खती ध्वनि करने लगता है, चाहे वह हर्कत थोड़ी बुरी हो या ज़्यादा; और साथ ही उस ध्वनिमें दूसरे भी शामिल हो जाते हैं, चाहे उन्होंने उस हर्कतको देखा-समझा भी न हो।

भयका प्रभाव बनमानुषोंपर और भी ज़्यादा देखा जाता है। कोलेरके बनमानुष गाय और ऊँटको देखकर बड़े आतंकित हो गये थे। डरावने खिलौने भी उन्हें भयभीत करते थे। एक बार डरावने खिलौनोंको देखते ही सारे बनमानुष भागकर अपने पिंजड़ेके दूरके कोनोंमें गठरी बन मुँह नीचे किये एकके ऊपर एक पड़ रहे। यह प्रयोग यह भी बतलाता है, कि बच्चोंके ऊपर भयानक खिलौना बुरा प्रभाव डालता है। कोलेर 'राक्षस' का चेहरा अपने मुँहपर लगाकर जब बनमानुषोंके पास पहुँचा, तो उनके प्राणसे निकलने लगे थे।

क्युबाकी मदाम् अब्रूके पास एक बबून् था, जो किसी मर्द (आदमी) के

पास आते ही अपनी स्त्रीको छिपा देता था, किन्तु औरत आती हो तो छिपाने-की कोशिश नहीं करता था। मदाम् अब्रू एक कैथलिक साधुको उसके पास इस ख़्यालसे लाईं, कि उसके लम्बे-चौड़े गौनसे उसे स्त्रीकी भ्रान्ति होगी, किन्तु बबूनको धोखा नहीं हुआ, उसने फिर अपनी स्त्रीको ले जाकर छिपा दिया। मदाम् अब्रूके पास एक जवान चिम्पान्ज़ी था, वह घरकी रसोइया युवतीपर "आसक्त" हो गया। अब्रूके एक सहकारीने रसोईघरके दर्वाजेपर पर्दा टाँग दिया, जिसमें कि चिम्पान्ज़ी अपनी 'प्रेयसी' को देख न सके। सहकारी पहिले चिम्पान्ज़ीका दोस्त था, किन्तु इस हर्कतके बाद वह उससे बिगड़ गया, और कुछ दिनों बाद उसने सहकारीपर बुरी तौरसे हमला किया। उसके बाद तो फिर कभी वह उससे आँख नहीं मिलाता था।

हिमालयमें भालूके मानवीपर "आसक्त" होनेकी बातें अक्सर सुनाई देती हैं, हो सकता है कि उनमें कोई सच्ची भी हों।

मानसिक विकार भय, भोजन, काम, वात्सल्यमें बनमानुष, मानुषसे बिल्कुल समानता रखते हैं, बुद्धि कम ज़रूर है। वस्तुओं और घटनाओंके चित्र वे मन द्वारा नहीं बना सकते, इसीलिए उनके संबंधमें मनन या तर्क-वितर्क भी नहीं कर सकते। मस्तिष्ककी विशालता, ख़ासकर उसके सेरेब्रम् का अधिक विस्तृत होना तथा उसकी पेचीदगी मानुषको बनमानुषसे ज़्यादा बुद्धिमान् बनाती है। जिन आदमियोंमें मस्तिष्ककी ज़्यादा कमी होती है, उनकी हर्कतें वैसी ही होती हैं, जैसी कि बनमानुषकी।

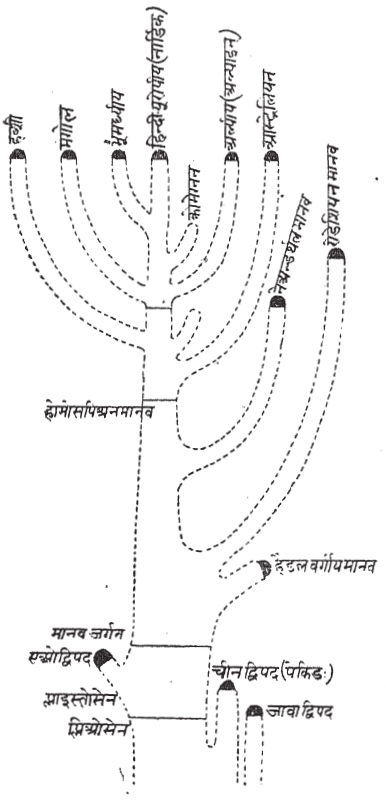
## (३) फोसीलसे मानव-विकासका प्रमाण

आजके आदमीके अस्तित्वका पता बीस-पच्चीस हज़ार वर्ष पहिले तक लगता है। फ़्रांसके क्रोमेग्नोन (क्रोमञों) स्थानमें १८६८ ई०में मनुष्यके अवशेष मिले, इसलिए इसे क्रो-मेग्नन्[1] मनुष्य कहते हैं। क्रोमेग्नन् आजकल

[1] Cromagnan.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

की मानव-जातिसे बहुत समानता रखता था। पुरुष छै फ़ीटसे अधिक ऊँचे होते थे, किन्तु औरतें आजसे थोड़ी ही ज़्यादा लम्बी होती थीं।




द्विपद—मानव-वंश वृक्ष चित्र १०५

क्रोमेग्नन् पुरुषोंके ही नहीं बल्कि उनकी स्त्रियोंके भी मस्तिष्क आजकलके पुरुषोंसे बड़े होते थे। इनके शरीरावशेषोंके साथ ही उनके पत्थर-हड्डीके हथियार भी प्राप्त हुए हैं। रहनेकी गुफाओंमें उनकी बनाई मूर्त्तियाँ, पत्थरपर उत्कीर्ण तथा चित्रित तस्वीरें मिली हैं, जिनसे उनके मानसिक विकासका पता लगता है। क्रोमेग्नन्के समय **ग्रिमाल्डी**[1] जाति भी मौजूद थी, इनकी शकल हब्शी जैसी थी, और शरीरमें भी वह क्रोमेग्नन्से निम्न श्रेणीके थे। यूरोपमें कुछ और भी मानव-अवशेष मिले, किन्तु वह हमें पचास हज़ार वर्षसे आगे नहीं ले जाते, और सभी हमारी मानव-शाखा—**सपिअन मानुष**[2]से संबंध रखते थे। (चित्र १०५)

---

[1] Grimaldi.

[2] Homosapien.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

सबसे पुराना मानव (द्विपद)-अवशेष जावामें १८९१ ई०में प्राप्त हुआ। जावा-मानुष जिन चट्टानोंमें मिला है, उनसे उसका समय कमसे कम ५ लाख वर्ष लगाया गया है। अपनी विशेषताओंमें वह मनुष्यसे बहुत समानता रखता है, लेकिन अपने मस्तिष्ककी बनावट और विस्तारमें वह हमसे बहुत पीछे था।

हैंडलबर्ग (जर्मनी)में एक मानव-अवशेष मिला है। वहाँ उसका निचला जबड़ा और दाँत ही प्राप्त हुए थे। उसके दाँत बिल्कुल मनुष्यों जैसे हैं, किंतु जबड़ा मानुष और बनमानुषके बीचका है। इसका काल तीन लाख वर्ष आँका जाता है।

जर्मनीमें पहिले-पहिल नेअन्डेर्थल[1]में कुछ मानव-अवशेष मिले, जिससे उसका नाम नेअन्डेर्थल पड़ा। इस मानवके शरीर-अवशेष यूरोपके और हिस्सोंमें भी मिले हैं। यह क़दमें छोटा किन्तु शरीरसे मज़बूत था। चलने-में उसका कन्धा अभी हमारे जैसा सीधा न होकर कुछ झुका हुआ था, और उसकी शकल-सूरतमें पाशविक भयानकता ज़्यादा थी। मस्तिष्क आज-कलके कितने ही मनुष्योंसे भी बड़ा था, लेकिन मस्तिष्कका ऊपरी भाग—कोर्टेक्स—उतना विकसित नहीं हुआ था, जितना कि क्रोमेग्नन्का। नेअन्डर्थल मानव हड्डी, हाथीदाँत और चकमक पत्थरके अच्छे अलंकार-युक्त हथियार बना सकता था। वह आगका इस्तेमाल जानता था, और अपने मुर्दोंको बड़े समारोहके साथ दफ़नाता था। अनुमान किया जाता है, कि वह आधुनिक मनुष्यकी शाखासे संबंध नहीं रखता था। मालूम होता है यह जाति विना सन्तान छोड़े ही पृथिवीसे लुप्त हो गई। यह भी पता लगता है, कि इसके लुप्त होनेके पहिले ही आधुनिक मानव (सपिअन) प्रकट हो चुका था।

ससेक्स (इंग्लेंड)में १९१२ ई०में एक मानव-अवशेष—खोपड़ीका एक भाग तथा नाककी हड्डी—मिला। खोपड़ीकी गहराईसे पता लगता

---

[1] Neanderthal.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

है, कि वह (पिल्टडौन मानुष) आधुनिक मनुष्यके पास पहुँच रहा था।

१९२४ ई०में दक्षिणी अफ़रीकाकी हार्ट्स-उपत्यकामें एक अवशेष मिला है, जिसे मानव-शास्त्री मानुष और बनमानुषके बीचका बतलाते हैं।

१९२९ ई०में चीनमें **पेकिंड-मानुष** मिला, इसका समय ढाई लाख वर्ष बतलाया जाता है। इसके आविष्कारके महत्त्वके बारेमें सर अर्थर कीथ कहते हैं—

"मनुष्यके आदिम इतिहासके उद्घाटनमें इसकी प्राप्ति एक बहुत ही महत्त्वपूर्ण घटना है।"

अति प्राचीन मानव-अवशेष हमें बहुत कम मिले हैं, किन्तु जो मिले हैं वह उस समयके मानव जीवनपर काफी रोशनी डालते हैं। जावा मानुष से लेकर क्रोमेग्नन् तक मनुष्यके हथियार पत्थरके होते थे, लकड़ीके भी ज़रूर रहे होंगे, किन्तु भंगुर होनेके कारण उनका हमारे पास तक पहुँचना आसान न था। उसके हाथके बने पत्थर, हड्डी, हाथीदाँतके जो सुन्दर हथियार हमें मिले हैं, उनसे नेअन्डेर्थल-मानुषके काफ़ी विकसित होनेका पता लगता है। क्रोमेग्नन् मानव तो और भी आगे बढ़ा मालूम होता है। उसके बनाये चित्र चित्रकलामें अच्छी प्रगतिकी गवाही देते हैं।

क्रोमेग्नन्के बाद हम कुछ अन्धकार युगसा पाते हैं। उस वक़्त प्रगति-की जगह मानुषकी अधोगतिसी मालूम होती है। यह क्यों? इसका कारण नहीं मालूम हो सका है, लेकिन क्रोमेग्नन्की सफलताओंका आगे न दृष्ट होना, अधोगतिको साबित ज़रूर करता है। इसके बाद नये तरहके पत्थर-हथियारोंका युग—**नवपाषाण-युग**[१]—आरम्भ होता है। इस समय पशुपालन और वनस्पति-रोपण शुरू हो जाता है; और मानवके लिए समृद्धिका एक नया युग प्रारम्भ हो जाता है।

**नवपाषाण**-युगसे कुछ समय पहिले जो मनुष्य यूरोपमें रहते थे, उनमें स्विट्ज़र्लैण्डमें रहनेवालोंका ९० सैकड़ा भोजन था भालू, मोराविया वालोंका

---

[१] Neolithic age.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

९०% महागज[१] और डेन्मार्कवालोंका ९०% मछली। नवपाषाण-युगवालों के पास आहारकेलिए मछली, मांस, मुर्गी और बागके फल थे। खेती करनेके कारण उनके निवास स्थायी थे। झीलोंके भीतर या किनारे लकड़ीके खंभोंपर वह बलूत, देवदार या भोजपत्रकी लकड़ियोंके मकान बनाते थे। उनमें अलग-अलग कमरे तथा आग जलानेके स्थान होते थे। नव-पाषाण-युगीन आदमी कातना, बुनना, सीना जानता था, और कपड़ोंके किनारेपर गोटेका काम भी करता था। जाल और टोकरियोंको भी वह काममें लाता था। दरख्तोंको खोखला करके वह नाव बनाता था, और शायद चक्के (पहिये)का भी इस्तेमाल जानता था। वह कुछ साधारण शल्यक्रिया (ऑपरेशन) भी बड़ी चतुराईसे करता था। और यह सब उन्हीं पत्थर, लंकड़ी, सीप या हड्डीके ही हथियारोंसे।

**नव-पाषाण**-युग तक मनुष्यका काफ़ी विकास हो चुका था। उसके पास जीविका अर्जन करने और शत्रुओंसे बचनेकेलिए भी काफी अच्छे हथियार थे, साथ ही उसकी भाषा भी अधिक विकसित थी।

यूरोपमें मानवकी प्रगतिके बारेमें जैसे यहाँ कहा गया है, वह भारतमें भी कितने ही अंशोंमें घटित साबित हुई है। रायपुर (मध्यप्रदेश)-के सिंगनपुर स्थानमें, कड़पा ज़िलाके आदिच्चालूरकी गुफाओंमें भी पुरातन मानवकी कृतियाँ और ठठरियाँ मिली हैं, इनके बारेमें हम अन्यत्र लिख चुके हैं।[२]

संक्षेपमें हम कह सकते हैं, कि विकास-सिद्धान्त मनुष्यपर पूरा लागू होता है। मानुष और बनमानुषमें कितनी ही समानता अब भी पाई जाती है, वह पहिले और भी थी; किन्तु मानुष-विकासमें और आगे बढ़ गया। जावा और पेकिंग्के मानव बहुत आरम्भिक अवस्थामें थे। नेअन्डेर्थल और क्रोमेग्नन् समझ और साधनमें उनसे बहुत आगे बढ़े। नव-पाषाणीय मानवके हाथ और दिमाग ज़्यादा निपुण साबित हुए, और आगे

---

[१] Mammoth. [२] **साम्यवाद ही क्यों ?** की भूमिकामें।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

ताम्र, पीतल-युगसे हो लोह-युगमें मानव बहुत आगे बढ़ गया।

नेअन्डेर्थल और क्रोमेग्नन्का पीछे पता नहीं लगता। हम इससे यही अर्थ लगाते हैं, कि वह किसी दुर्घटनासे लुप्त हो गये। आजके मानवसे शरीरमें वह कितने ही भेद रखते थे, इसलिए हम उन्हें अपना पूर्वज कहनेमें हिचकिचाते हैं। जबतक पक्का प्रमाण न मिले तबतक वैसा कहा भी नहीं जा सकता; किन्तु इस बातका हमें ज़रूर ख़्याल रखना चाहिए, कि जातियोंमें परिवर्तन भी होता रहता है, और उसे हमने बहुतसे प्राणियोंमें होते देखा है।

## § ६. जीवनके अनुकूल परिस्थिति

### १. अनुकूल वातावरण

विश्वमें जीवनके अनुकूल परिस्थिति कितनी कम है, इसका कुछ ज़िक्र हम पहले कर आये हैं। वस्तुतः प्रकृतिका जीवनके साथ जो व्यवहार है, उससे यही मालूम होता है कि वह उससे बिल्कुल निर्दयतापूर्ण उदासीनता रखती है। मनुष्यके जीवनकी जो कुछ भी शान्ति, जो कुछ भी स्थिरता, जो कुछ भी समृद्धि है, वह प्रकृतिसे लड़कर उसकी आंशिक पराजयसे प्राप्त हुई है। यदि यह बात न होती, तो सारे सौर-मंडलमेंसे सिर्फ़ पृथिवी-पर ही प्राणी क्यों पाया जाता है?—मंगलमें होनेकी ज़बर्दस्त संभावना मात्र है। और पृथिवीमें भी जीवनका आक्सीजन इतना कम क्यों है? क्यों चन्द्रमामें मृत्युका राज्य है? क्यों वृहस्पति जैसा प्रकांड ग्रह बर्फ़ जैसा ठंडा पड़ा है? क्यों दूसरे ग्रह-उपग्रह जीवनकी आशाको लक्षाब्दियों पहिले छोड़ चुके। और करोड़ों अरबों खरबों तारे? उनका तापमान—उनके भीतर ग़ज़बकी धधकती ज्वाला—जीवन-निर्माणकेलिए नहीं है। उनके ग्रह-उपग्रह हो सकते हैं, किन्तु उम्मीद नहीं कि वह हमारे सौर-परि-वारसे बेहतर हालतमें होंगे। सचमुच हीं "यदि जीवनके बीज सभी काल और देशमें मौजूद होते, तो उनके फूल क्यों इतने कम और भंगुर हैं?" जहाँ जीवन है भी, वहाँ भी उसके बारेमें प्रकृति कितनी निष्ठुर और फ़ज़ूल-

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

ख़र्च है ? लाखों बीजोंमें हज़ार पाँच सौ जमते हैं। हज़ारों जमनेवालोंमें दस-बीस फलने-फूलने पाते हैं।

## २. जीवन और तापमान

—२७३° सेंटीग्रेड (—४५९° फार्नहाइट) तापमान **परमशून्य** तापमान है, जहाँ अणुओंका भी हिलना-डुलना बन्द हो जाता है। ०° सें० या ३२° फार्नहाइट हिमसे पानीकी ओर जानेकी सीमा है। यहाँ पहुँचकर जीवनकी सुगबुगाहट शुरू होती है। १०० सें० (या २१२° फार्नहाइट)में पानी खोलकर भापमें परिणत हो जाता है, जीवनकी यही अन्तिम सीमा है, यदि बेक्टीरियाको भी गिन लें तो वह सीमा—११०से १२०° सेंटी० तक बढ़ाई जा सकती है। विश्वके बसे स्थानका माध्यम तापमान १५०००° सेंटीग्रेड है, जो जीवनके अनुकूल तापमान नहीं है; किन्तु, विश्वमें अधिकांश स्थान ख़ाली है, जहाँ —२७३° सें०की ठंडक है, और वहाँ बेक्टीरियाका भी जीवित रहना असंभव है।

तापमानसे जीवनका ख़ास संबंध है। प्रोफ़ेसर हर्टयिग्ने मेंडकोंपर इसका प्रयोग किया। उन्होंने एक ही मेंडकके एक ही दिन दिये अंडोंको चार भागोंमें बाँटा। इन चारों भागोंको क्रमशः ११·१५°, १५°, २०° और २४° सेंटीग्रेड तापमानके पानीमें पाला। तीन दिनके बाद देखा गया,कि जहाँ प्रथम भाग दानादार भी नहीं बन सका, वहाँ चतुर्थ भाग अंडा फोड़कर बाहर निकलनेवाला था, और बाक़ी दो भाग बीचकी अवस्थामें थे। इसका अर्थ यह हुआ कि ऊँचे तापमानमें जीवन-विकास शीघ्रतासे होता है।

प्रोफ़ेसर लोएब्ने ड्रोसोफिला मक्खीपर प्रयोग किया। उससे पता लगा, कि ३०° सें० तापमानमें रखनेपर मक्खीको अंडा फोड़कर बाहर निकलनेसे मरने तकमें २१ दिन लगे; २०° सेंटीग्रेडमें आयु ५४ दिनकी रही और १०° सें०में १७७ दिन अर्थात् ८ गुनीसे भी ज़्यादा।

तापमान जीवनकी खेतीको शीघ्रतासे तैयार करता है। ऊपर ड्रोसो-फ़िलाके प्रयोगमें हर १०° डिग्रीपर जीवनकी अवधि ढाई और तीन,

गुना बढ़ी है। यह भी ख्याल रखना चाहिए कि, १०° सेंटीग्रेडसे ऊपर जीवनकी अवधि (१००° सें०) तक तापमानमें हर दस डिग्रीपर रसायनिक तत्त्वोंके प्रभाव भी दुगुने-तिगुने हो जाते हैं।

तापमानका जिस तरहका प्रभाव हम मक्खियों, मेंडकों तथा दूसरे निम्न प्राणियोंपर पाते हैं, वह चिड़ियों, स्तनधारियों, मनुष्योंमें नहीं पाया जाता। कारण ? उनके शरीरकी बनावट ऐसी है, कि उनके शरीरका-तापमान एक ख़ास परिमाणसे बाहर नहीं जाने पाता। गर्मियोंमें एककी जगह तीन गिलास पानी जो हम पीते हैं, वह सब ख़ूनकेलिए नहीं है। ख़ूनके परिमाणमें जाड़ा-गर्मीमें कमी बेशी नहीं होती। यह अधिक पानी शरीरके टेम्प्रेचरको ९६°, ९७° फार्नहाइट तक रोक रखनेमें ख़र्च होता है। जाड़ोंमें यदि हम ज़्यादा पानी पीते हैं, तो वह पेशाबकेलिए ही ख़र्च हो सकता है। जिन प्राणियोंके पास तापमानपर क़ाबू रखनेकी मशीनरी है, उनपर मक्खी, मेंडककी भाँति तापमानका असर नहीं हो सकता, इसका कारण स्पष्ट है।

जीवनकी प्रथम ईंट—**सेल्**—समुद्रमें पैदा हुई थी, और वह ख़ास तापमान, तथा ख़ास पोषक पदार्थोंके साथ। उस वक़्त यह ईंट एक स्वतंत्र जीवन था, जिसका अब भी निम्नश्रेणीके प्राणियोंमें अभाव नहीं है। जो जीवन-विकासमें आगे बढ़ गया है, अब भी उसकी ईंट वही है, उसकी ज़रूरतें वही हैं, अब भी मनुष्यका **सेल्** अपने भीतर ही एक छोटा समुद्र लिए फिरता है, यदि वह समुद्र सूख जाये, तो सेल् और शरीर भी सूख जाये।

## ३. मृत्युके तापमान

कुछ जीवधारियोंके **मृत्यु-तापमान**—जितनी गर्मीमें जीवधारी मर जाता है—इस प्रकार हैं—

| | | |
|---|---|---|
| रेशमी कीड़ेका अंडा | मृत्यु (फार्नहाइट) | ११४.५° |
| ,, कीड़ा | | १०८.५° |
| जोंक | | ११०° |



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

| | |
|---|---|
| बकलाका बीज | २१२° |
| पौधा | १६७° |
| अधिकांश वृक्ष | ११३° या ११४.८ |

अंडा अपने माँ-बापसे ज़्यादा गर्मीको बर्दाश्त कर सकता है। इसी तरह बीज पौधेसे अधिक तापसह है। बकला[1]का बीज २१२° टेम्प्रेचर तक अंकुरित होनेकी शक्ति बचाये रख सकता है किन्तु बकलेका पौधा १६७° डिग्रीकी गर्मी भी बर्दाश्त नहीं कर सकता। ऊपरकी सूचीसे यह भी मालूम हो रहा है, कि वनस्पति-जगत् प्राणि-जगत्से ज़्यादा ताप बर्दाश्त कर सकता है। इसका कारण यही है, कि वनस्पतियोंके बाहरी खोल प्राणियोंसे ज़्यादा मोटे और मज़बूत होते हैं। अंडेका खोल उसके माँ-बापसे ज़्यादा मोटा और मज़बूत होता है, इसलिए वह अपने माँ-बापसे अधिक तापसह है।

गर्म पानीके सोतोंके पास हम पौधोंको उगते देखते हैं। चिरकालसे बर्दाश्त करते-करते इनकी ताप सहनेकी शक्ति अधिक बढ़ जाती है, दुनियाके कुछ तप्त कुंडोंके पानीमें उन्हें निम्न तापमानमें जीते पाया गया है—

| | | निरीक्षक |
|---|---|---|
| सूर्यकुंड (मुँगेर) | १६८° | हूकर |
| तिब्बत | १७४° | स्ट्रेची |
| लाट्रिनचेरा | १८५° | हम्बोल्ट |
| कलीफोर्निया (अमेरिका) | १९९ | ब्रीवर |
| आइस्लैंड | २०८ | डेका स्यन्टी |

इस सूचीसे यह भी पता लगता है, कि शीत-कक्षा वाले मुल्कोंके गर्म-कुंडोंके पौधे अधिक तापसह होते हैं।—तिब्बतकी सर्दी पृथिवीकी शीतकक्षा-में होनेके कारण नहीं है, उसका कारण है उसका आसमानमें चौदह-पंद्रह हज़ार फ़ीटपर बसा होना।

---

[1] Clover.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

# पंचम अध्याय

## मन और शरीर

**मन, प्रवृत्तिवाद, चेतना और स्मृति, आत्मा नहीं, चेतन और अचेतन**

### § १. मन

मस्तिष्क क्या है ? उसकी मशीन कैसे चलती है ? उसकी क्रियाएँ, किस-किस रूपमें दिखलाई पड़ती हैं ? इन बातोंका वर्णन पहिले आ चुका है । मनका रूप, मनकी क्रियाएँ उनसे अधिक नहीं मालूम होतीं, तो भी मनको लेकर पूरब और पश्चिम में बहुतसे विवाद खड़े हुए हैं, यद्यपि ये विवाद वैज्ञानिककी अपेक्षा "दार्शनिक" ज़्यादा है, तो भी मनके विषयमें यहाँ कुछ कहना ज़रूरी है ।

भारतीय दर्शनोंमें न्यायने मनको अणु और नित्य माना है—अर्थात् मन परिमाणमें अतिसूक्ष्म है, और वह सदा एकरस—अपरिवर्तनशील रहता है । सांख्यने उसे "प्रकृति"से बना—कृत्रिम—माना है, किन्तु साथ ही उसको चिरस्थायी भी कहा है । वेदान्ती मन, बुद्धि, चित्त, अहंकार इन चारोंको चार तरहकी भीतरी इन्द्रियाँ—अन्तःकरण—मानते हैं । मनका काम मनन करना बतलाते हैं । मन नित्य है या अनित्य, वस्तु-सत्य है या कल्पना—यह उनके द्वैती, अद्वैती होनेपर निर्भर है । द्वैती मनको नित्य-सा मानते हैं, अद्वैती ब्रह्मके अतिरिक्त सभीको रस्सीमें साँपके भ्रमकी भाँति मानते हैं, इसलिए उनकेलिए मन कल्पना मात्र है । बौद्धोंके लिए, चित्त, मन और विज्ञान तीनों एक ही चीज़के नाम हैं । दूसरे दार्शनिक मनके अतिरिक्त आत्मा—परिमित शक्ति (अद्वैतमें ब्रह्म आत्माके

एक होनेसे अपरिमित शक्ति) रखनेवाले चेतन—को भी मानते हैं, किन्तु बौद्ध आत्मासे इन्कार करते हैं, इसलिए उनकेलिए मनसे परे कोई सूक्ष्म चीज़ नहीं—ईश्वरके वह पहिले हीसे इन्कारी हैं। मन उनकेलिए क्षण-क्षण बदलनेवाला, विच्छिन्न होकर भी सन्ततिको क़ायम रखनेवाला—एक ही वस्तुमें कण और तरंग दोनोंकी विशेषताओंवाला—तत्त्व है। मन (=विज्ञान) भौतिक तत्त्वोंसे पृथक् है या वही है, इसको विस्तारसे आगे कहना है, यहाँ इतना ही कहना पर्याप्त है कि बौद्ध मनको "कायाके आश्रित[१]" मानते हैं। कायासे पृथक् भी मनका अस्तित्व हो सकता है, इसे वह स्वीकार नहीं करते। मन काया—भौतिक तत्त्वों—की उपज है, इसे वह स्पष्ट करना नहीं चाहते। क्यों? इसे भी आगे कहेंगे।[२]

पश्चिमी दार्शनिकोंमें लॉक (१६३२-१७०४ ई०)का कहना है "मन अपनी प्रथमावस्थामें कोरी पट्टी जैसा है, उसका कोई आकार-प्रकार नहीं, कोई विचार नहीं। बुद्धि, ज्ञान सब अनुभवसे आते हैं। हमारा सारा ज्ञान अनुभवपर आधारित है।"

लॉक् मनके आदिमें निःस्वभाव होते भी उसकी सत्ताको स्वीकार करता है।

एक दूसरे अंग्रेज़ दार्शनिक ह्यूम् (१७११-७६ ई०)का कहना है—"मानव मन लगातार बदलता रहता है।

कान्टके मतानुसार "मन अपने अनुभवोंका चिन्तन करता है, और उन्हें अपने सहज—स्वयंजात—बुद्धिसंगत—तरीक़ेपर ग्रहण करता है....।"

बर्गसाँकेलिए मन वस्तुतः स्वतंत्र है, वस्तुतः स्मृति है, वह एक निर्मात्री शक्ति है, जिसका स्वभाव है बर्फ़के (लुढ़कते) गेंदकी भाँति अपने ऊपर अतीतकी तहपर तह जमाते जाना, और बीचवाले प्रत्येक क्षणमें उस अतीत-को ले एक नई चीज़को संगठित करना, जो कि ख़ुद एक नई चीज़ एक वास्तविक निर्माण है।"

---

[१] "...कायाश्रितं मनः"—प्रमाणवार्त्तिक १।४३ [२] दर्शन दिग्दर्शन

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

पाश्चात्य और पौरस्त्य दोनों ही दार्शनिक विचार-धाराओंमें मनको प्रकृतिसे परे एक चमत्कारिक चीज़ माना गया है। ऐसा माननेका एक मुख्य कारण तो यह था, कि साइंस-गवेषणासे पूर्वके युगमें मनके बारेमें दार्शनिकोंने बहुत अटकल लगाये थे। उन अटकलोंको कालान्तरमें ध्रुव सत्य मानकर उसी आधारपर संस्कृति, धर्म, मानसिक जीवन सभीकी दीवारें खड़ी की गईं। यह इमारत इतनी तैयार हो चुकी है, इस इमारतके भीतर इतने समय तंक वास हो चुका है, कि अब उसे झूठा सुननेमें भी दिल दहलता है। यह हमारे चिन्ताशील पुरुषोंको भी पुराने जालसे ऊपर उठने नहीं देता। इनके अतिरिक्त ऐसे भी व्यक्ति हैं, जो मन-संबंधी पुराने विचारोंको सामाजिक ढाँचेकी नींव समझते हैं, और डरते हैं, कि यदि वह नींव हट गई, तो हमारा वर्तमान समाज ही चौपट हो जायेगा, फिर उसके साथ बँधा स्वार्थ कैसे अक्षुण्ण रह सकता है ?

आधुनिक पाश्चात्य दार्शनिकोंकी ओर देखें, उनमें अधिकांश किसी धर्मके अनुयायी नहीं हैं। यदि उन्हें धर्मका कोई ख़्याल है, तो एक नये प्रकारके धर्मका। वे ईश्वरके बारेमें भी विरोधी नहीं तो उदास हैं; किन्तु मनको सर्वस्व माननेकी प्रवृत्ति उनमें अधिक पाई जाती है। बुद्धिवादका जबसे ज़ोर हुआ—पश्चिम या पूर्वमें—तभीसे **विज्ञानवाद** (प्राकृतिक तत्त्वोंका भी मूलतत्त्व विज्ञान या मन है)—दार्शनिकोंको ज़्यादा पसन्द आने लगा। प्रकृतिवाद और ईश्वरवादके बीचका रास्ता तैयार करनेके लिए कैसे विज्ञानवादको ऊपर उठाया गया, यह हम आगे कहेंगे।

मनके बारेमें इतना अधिक कहा जानेपर यदि उसमें तत्त्वांश कितना है, इसपर विचार करें तो एक लेखकके शब्दोंमें कहना पड़ता है—

"चूँकि हमारे सबके पास मन है, या उसका होना माना जाता है, इससे आशा की जा सकती थी, कि हमारा मन-संबंधी ज्ञान दूसरे और ज्ञानोंसे बहुत बढ़ा-चढ़ा होगा। मनके अस्तित्वपर चाहे हमारा कितना ही ज़बर्दस्त विश्वास क्यों न हो, लेकिन मन क्या है, इसका ज्ञान हमारा बिल्कुल धुँधला-सा है। शायद हम समझते हों कि मन क्या है, इसे हम बैठकर

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

सोच और जान सकते हैं। लेकिन इस तरहके अनुसन्धानका जो फल निकला है, उससे कितने ही मनोवैज्ञानिक मन या कमसे कम चेतनाके अस्तित्वपर सन्देह करने लगे हैं। मन क्या है, इसे शब्दोंमें कहना मुश्किल है, तो भी हम विश्वास करते हैं, कि मनसे क्या मतलब है, इसे हम समझते हैं। एक आदमी गर्मियाँ बिताने पहाड़पर जानेका निश्चय करता है। वह लौटकर कहता है कि कैसे मैंने पहाड़पर—कश्मीर—जाना तै किया। इसे वह सोचना, विचारना और निश्चय करना इन तीन भागोंमें बाँटकर बतलाता है। इसी बातको मस्तिष्कवादी दूसरे प्रकारसे बयान करेगा। वह कहेगा—मेरे दोस्तके थके ज्ञानतन्तुओंने मस्तिष्कके पास सन्देशा भेजा। उसने अतीतकी उस तरहकी परिस्थितिमें अंकित हुए संस्कारको उत्तेजित किया। ये संस्कार जाग उठे, और मस्तिष्कसे पैरोंको 'आदेश' मिला और वह यात्रा-एजेन्सीके आफ़िसको टिकट ख़रीदनेकेलिए चल पड़ा। जब आदमी अपनी यात्राका वर्णन अपने लिए करता है, तो वह 'मन'की परिभाषामें करता है, लेकिन जब उसे दूसरा बयान करता है, तो भौतिक परिभाषाओंमें। इससे सिद्ध होता है, कि मन और भौतिक तत्त्व एक ही वस्तुके कहनेके दो तरीक़े हैं।"

मन क्या है इसे जाननेकेलिए हमारे पूर्वजोंका रास्ता था, बैठकर आँखें मूँद—या आँखोंको भीतरकी ओर करके—आन्तरिक क्रियाका निरीक्षण करना। लेकिन वहाँ निरीक्षण किसका होता है?— मैंने ऐसा रूप देखा था, ऐसा शब्द, ऐसा गंध....। यही चीज़ें बाहर भी देखते हैं, लेकिन वहाँ उनकी स्वाभाविक गति-शीलता भी हमारे सामने रहती है, भीतर उनका सिर्फ़ प्रतिबिंब होता है, जिसे हटते हुए देख हम स्थिर करनेकी कोशिश करते हैं, और यदि इसमें सफल होते हैं, तो हमें रूप, शब्द, गंध....सूक्ष्म रूपमें निश्चलसे जान पड़ते हैं। हमारे आँख मूँदकर भीतर 'एकाग्र' चित्तसे देखनेका यह परिणाम हमें सच्चाईके पास नहीं ले जाता, बल्कि वह उसे तोड़-मरोड़कर मनमाना देखना चाहता है। यदि इसमें वह कृतकार्य हुआ तो उसे एक स्थिर मनस्तत्त्वका नाम देता है।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:31 PM

फिर उसके गुणोंकी खोजमें निकलता है, और मस्तिष्ककी घटनाओं, रूप-परिवर्तनोंको, ग्रहण, चिन्तन, निश्चयन आदिको मनका गुण बतलाता है। इस प्रकार मालूम हुआ कि एकाग्र चित्तता मनकी वास्तविक प्रकृति-को बतलाती नहीं छिपाती है। मानस....प्रतिबिंब—रूप शब्द आदिका मस्तिष्कपर अंकन—अपने स्वभावानुसार सिनेमाके चित्रोंकी भाँति उत्पन्न और विलीन होते रहते हैं, लेकिन हम उनको इस चंचलताके भीतर स्थिरता देखना और मानना चाहते हैं। मस्तिष्ककी दो सबसे बड़ी विशेषताएँ हैं, उसका क्षण-क्षणकी उत्पत्ति-विनाश और एक क्षणमें उसके अन्दर निहित अरबों-खरबों—प्रतिबिंबों—संस्कारों—मेंसे एकका ही प्रकट होना, बाक़ीका 'दृष्टि'से ओझल रहना।

यथार्थमें मन वस्तु नहीं क्रिया है, और वह क्रिया है मनन—चिन्तन—सोचना। बनमानुष उसी वक़्त सोचता है, जब कि सोचनेकी चीज़ उसके सामने होती है। बनमानुषका केलेके बारेमें सोचना उसी वक़्त तक होता है, जब तक कि केला उसके सामने है। मनुष्यके बाल्यमें भी सोचना इसी तरह होता था। ध्यानकेलिए भी पहिले एक साकार चीज़ साधकके सामने रखी जाती है। हमने भी इस पुस्तकमें रेखा-चित्र अधिक इसी-लिए दिये हैं, कि साकारपर सोचना आसान होता है। अभ्यास हो जानेपर इन रेखा-चित्रोंकी कम आवश्यकता रहती है; क्योंकि उस वक़्त सोचनेवाला मानसचित्रोंसे काम ले सकता है, वह अपनी स्मृतिसे चित्र—प्रतिबिंब—बनाकर सोच सकता है। चित्रकार और कवि—इंजीनियर भी—मानस-प्रतिबिंबोंमें ही पहिले अपनी कृतिको बनाते हैं, उनमें सुधार करते हैं, पीछे उन्हें कागज़पर किसी संकेतमें लिख लेते हैं। आरम्भिक अवस्थामें चिन्तन वस्तुओंके प्रतिबिंबके रूपमें होता है, उसके बाद उनके आंशिक स्वरूपका स्मरण चिन्तनका आधार बनता है; और आगे बढ़नेपर प्रतिबिंबोंका महत्त्व कम हो जाता है, अन्तमें प्रतिबिंब बड़ी तेज़ीसे हमारे सामनेसे निकल जाते हैं और हम उनके प्रवाह मात्रको देखते हैं।

पशुओंके चिन्तनमें प्रतिबिंबका इतना महत्त्व नहीं। प्रतिबिंबसे

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

हमारा मतलब, यहाँ स्मृतिसे उद्भावित प्रतिबिंबसे है। पशुके मस्तिष्कमें भी प्रतिबिंब आते हैं, किन्तु इन्द्रियोंसे परेकी चीज़ोंके प्रतिबिंब नहीं। उनके मस्तिष्कपर पहिलेकी देखी वस्तुओंके भी प्रतिबिंब होते हैं, लेकिन ये अतीतके प्रतिबिंब एक दूसरेसे असंबद्ध होते हैं। ये प्रतिबिंब जब बाहर उपस्थित वस्तुके प्रतिबिंबसे सादृश्य रखते हैं, तो जानवरके 'मन'पर प्रभाव डालते हैं, और इसीको लेकर कवि तुलसीने कहा है "हित अनहित पशु पंछिहु जाना।" उपस्थित मालिकके प्रतिबिंबके मस्तिष्कमें बनते ही पहिलेसे वहाँ उपस्थित प्रतिबिंब जाग उठता है। हर प्रतिबिंब मस्तिष्कपर अंकित होते वक़्त अपनी भावुकता संबंधी मूल्यके साथ अंकित होता है—इस तरह कुत्ता प्रसन्नहो पूँछ हिलाने लगता है। यह मूक भावुकता पशुओंमें पाई जाती है। मनुष्य भी कभी-कभी इस मूक भावुकताको अनुभव करता है, जब कि किसी ज्ञात कारणके बिना कोई चीज़ उसे अपनी ओर खींचती है।

प्रतिबिंबोंकी विशेषताओंकी तुलना किये बिना, अप्रयास आवेश या मूक भावुकता पशुओं, बनमानुषों, और कभी-कभी मनुष्योंमें देखी जाती है, शिशुमें उसकी प्रधानता है। शिशुको भाषा सीखनेमें यह भावुकता बहुत मदद देती है। अपने मनोभावोंको प्रकट करनेकेलिए पशुओंकी अलग-अलग ध्वनियाँ होती हैं। हर्षमें उनके मुँहसे एक प्रकारकी ध्वनि निकल पड़ती है, भयमें दूसरे तरहकी। मनुष्य भी ऐसी ध्वनियोंको छोड़ नहीं चुका है। ओहो, छीः आदि ऐसी ही ध्वनियाँ हैं। प्रायः १८ मासकी अवस्थामें बालक ऐसी ध्वनियोंका विशेष तौरसे इस्तेमाल करता है। उपस्थित वस्तुका प्रतिबिंब मस्तिष्कपर पड़ता है। पहिलेका अंकित प्रतिबिंब उससे जागृत हो उठता है, जिसके साथ उसका भावुकता-संबंधी मूल्य उसकी किसी चेष्टासे प्रकट होता है। उसकी मामा, दादा आदि ध्वनियाँ इसी प्रकारकी वाचिक चेष्टाएँ हैं। आगे तेज़ीसे उसका शब्द-भंडार बढ़ने लगता है, और वह हर एक चीज़का नाम जानना चाहता है। अब मूकभावुकतासे वस्तुके स्वरूपकी विशेषताओंकी ओर जानेकी कोशिश करता है। यदि चौपायोंमें भैंसका नाम उसे पहिले मिला, तो फिर जितने

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

चौपाये उसके सामनेसे गुज़रेंगे, उन्हें वह "भैंस" कहेगा। वह अब मस्तिष्क-में उपस्थित भैंसके प्रतिबिंबसे सामनेकी गायका सादृश्य देख रहा है। उस वक़्त उसकी भाषा सीखनेकी गति बहुत ही तीव्र होती है। थोड़े ही समयमें अपनी मातृभाषा और 'अपने' वर्गके सभी मूल शब्द उसके मस्तिष्क-में अंकित हो जाते हैं—सिर्फ़ शब्द ही नहीं, बल्कि उसके सामाजिक वाता-वरणमें प्रत्येक शब्दका उच्चारण और उसके पीछे छिपा 'भाव' भी।

## १. मनकी भावुक वृत्तियाँ[1]

मनुष्यका मूल्य उसकी मनकी भावुक वृत्तियों—हर एक घटनासे मनपर जो प्रतिक्रियाएँ होती हैं—पर निर्भर करता है। और यह वृत्तियाँ उसके ज्ञानतन्तुओं और रस (हार्मोन्)-स्रावक ग्रंथियोंपर निर्भर हैं। सफलताकी प्रतिक्रिया मस्तिष्कपर उतनी ज़ोरदार और स्थायी नहीं होती जितनी कि असफलताकी—हर्षका वेग उतना तीव्र और स्थायी नहीं होता, ज़ितना कि भय (शोक)का। हर्षका वेग एक झोंकेकी तरह आता है, और फिर शान्त हो जाता है। असफलता या भयका वेग जारी रहता है, और इस-लिए घटनेकी जगह वह क्षण-क्षण बढ़ता जाता है। हर्षके वक़्त रस-स्रावक ग्रंथियोंको उतना काम नहीं करना पड़ता, जितना भयके समय। भयसे बचनेकेलिए ज़्यादा जागरूकता, ज़्यादा प्रयत्नकी ज़रूरत होती है, क्योंकि आदमीको आगेकी समस्या हल करनी होती है। एक आदमीका चोरसे सामना हो जाता है। वह तुरन्त घबरा उठता है। उस वक़्त उसका दिमाग चाहे स्पष्ट तौरसे काम करता हो या अस्पष्ट तौरसे, किन्तु करता है बहुत सचेष्ट हो। मस्तिष्कसे ज्ञानतन्तुओं द्वारा आई प्रेरणा और ख़ूनमें पड़ते अड्रेनल-ग्रंथिके हार्मोन् द्वारा उत्तेजित हो उसका हृदय ज़्यादा जल्दी-जल्दी चलने लगता है। इस प्रकार जिसे हम मनका भय कहते हैं, वह वस्तुतः शरीर-यंत्रकी एक विशेष क्रियाका परिणाम है।

---

[1] Emotion.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

हर्ष और सफलताके जबर्दस्त उद्रेक क्यों देर तक नहीं रहते ? इसलिए कि उसका काम है मनसे एक प्रकारके बोझको हटा देना। भविष्यकी सफलताओंका चित्र जितना मोहक होता है, उतना प्राप्त सफलताओंका नहीं; प्राप्त हो जानेके बाद वह साधारण-सी मालूम होती हैं। पुरुष समझता है, इन सफलताओंको तो मेरे पास आना था, क्योंकि मेरे पास सारे साधन मौजूद थे। आइन्स्टाइन्ने कहा है, कि अपने अनुसन्धानोंकेलिए मुझे असाधारण मानसिक परिश्रम नहीं करना पड़ा था।

जिस समय मनमें द्वन्द्व होता रहता है, उस वक़्त चिन्ता भी वहाँ बनी रहती है। मन (मस्तिष्क)में दो परस्पर-विरोधी भाव पैदा हो रहे हैं, और दोनोंमें समझौता नहीं हो सका, ऐसी अवस्थामें एकको दबना पड़ेगा। वह बाहरसे दब-सा जायेगा, किन्तु मस्तिष्ककी भीतरी तहमें सचेष्ट रहेगा। और यही चिन्ताका कारण होगा। चिन्ता समाजमें बुरा समझे जानेवाले काम करनेके कारण भी हो सकती है। एक आदमीका मन अपनी नौक़रानीपर आसक्त है, किन्तु वह इसे माननेकेलिए तैयार नहीं है। उसे रह-रहकर पेटमें शूलसा उठता दिखाई पड़ता है। मानसिक द्वन्द्वसे उत्पन्न उसकी यह चिन्ता शूलके रूपमें परिणत होती है। कभी-कभी उसे घरमें गैसकी गन्दी बू मालूम पड़ती है, यहाँ वही चिन्ता काल्पनिक गैसके रूपमें प्रकट हो रही है। विश्वास और संशय भी मानसिक भावके ही रूप हैं। जब हम किसी आदमीको संशयात्मा, ज़िद्दी, पक्षपाती या ढिलमिल-यक़ीन (अस्थिर-चित्त) कहते हैं, तो इसके द्वारा हम उसके मस्तिष्कसे शरीरके बाहरी छोर तक फैले ज्ञानतन्तुओंकी अवस्थाका वर्णन कर रहे हैं। किसी वस्तुका साक्षात्कार होनेपर अनजाने ही मनमें प्रतिक्रिया होती है, और वह प्रतिक्रिया उसके ज्ञानतन्तु-जालकी बनावटके अनुसार होती है। यदि विश्वास और संशयके भावोंका अच्छी तरह विश्लेषण किया जाये, तो वह अन्तमें हर्ष और भयके मनोभाव ही प्रतीत होंगे। विश्वासके रूप हो सकते हैं आशा या प्रतीक्षा, अथवा सिर्फ़ स्वीकृति या परिचय। हम किसी वस्तुपर विश्वास करते हैं क्योंकि उससे हमें किसी लाभ व हर्षकी आशा

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

हैं, या हम उससे पहिलेसे परिचित हैं। हर्ष और भयके मौलिक भावों जैसी सबलता इनमें नहीं होती। ज्ञानतन्तु-जालोंमें इनका संबंध ऊपरी स्तरसे है। असाधारण अवस्थामें व्यक्तिके विश्वास और संशयके भाव बहुत उग्र हो उठते हैं, यद्यपि वह नहीं जानता कि जिस बातपर उसका इतना ज़बर्दस्त विश्वास या संशय है, वह वस्तुतः है क्या ? निट्रस-ऑक्सा-इड जैसी कुछ दवाएँ हैं, जिनको इस्तेमाल करनेपर आदमीका विश्वास बहुत दृढ़ हो जाता है, किन्तु जहाँ उसका असर हटा कि वह ढीला पड़ जाता है। यह भी ध्यान देनेकी बात है, कि दृढ़ विश्वास रखनेवाले आदमी अक्सर अस्थिर-चित्त देखे जाते हैं।

—जान पड़ता है, उनके शरीरमें एक दवा डाली गई है। जबतक दवाका ज़ोर रहता है, उनके विश्वासका भी ज़ोर रहता है, और जैसे ही दवाका ज़ोर घटने लगता है, विश्वासका भी ह्रास शुरू हो जाता है। दूसरी बार फिर दवा ग्रंथियोंसे रस-स्रावके रूपमें निकलकर रुधिर-धारामें मिलती है, और आदमी दूसरे विश्वासको भी उसी तरह मज़बूतीसे पकड़ता है।

ऐसे ज़बर्दस्त विश्वासका कारण यह भी हो सकता है—मस्तिष्कके निम्नस्तरमें पुराने भाव निहित हैं, इस निम्नस्तरके भाव बीच-बीचमें उपरली तहमें पहुँच जाते हैं, उसी तरह जैसे कि लपेटे तारोंमें एकसे दूसरेमें बिजलीकी धारा 'चू' पड़ती है। हर्ष, भय, अभिमान, निरभिमान—ये मनोभाव मूलतः वहाँ निम्नस्तरमें मौजूद रहते हैं। ज़बर्दस्त विश्वास या संशयकी स्थिरता अक्सर अनिश्चित होती है। कभी-कभी ऐसे विश्वास मस्तिष्ककी असाधारण सुव्यवस्थाके कारण भी हो सकते हैं, जिसके कारण भीतरी सूक्ष्म क्रियाएँ असाधारण बलके साथ घटित हो रही होती हैं। एक प्रतिभाशाली पुरुष किसी विषयपर बहुत ही दृढ़ विश्वास रख सकता है—इतना दृढ़ जितना कि एक साधारण पुरुष अपनी किसी "परकीया" प्रेयसीपर। इस दृढ़ताका कारण होता है, उसके मस्तिष्कके सूक्ष्म अवयवोंका एक दूसरेके साथ पूर्ण व्यवस्थाके साथ सहयोग।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

यद्यपि अलग-अलग लेनेपर ये अवयव पतले और निर्बल-से हैं, लेकिन एक दूसरेसे जुड़कर वह विमानके सूक्ष्म पुर्ज़ोंकी भाँति बहुत ही बलिष्ट होते हैं।

साधारण व्यक्तिमें ज़बर्दस्त विश्वास आमतौरपर निम्न स्तरके मौलिक भावोंसे शक्तिके 'चू' निकलनेसे होता है।

दुराग्रह क्या है? मस्तिष्क किसी चीज़के सामने आनेसे एक ख़ास तरहकी प्रतिक्रिया करता है, और धीरे-धीरे वह उसका आदी बन जाता है। फिर तो सोचने-विचारनेसे पहिले ही क्रिया शुरू हो जाती है। हो सकता है, वह आदमी एक बार उस बातपर आख़िरी सोच-विचार कर चुका हो, लेकिन आम तौरपर वह सोचना अपूर्ण और अयोग्यतापूर्वक होता है। तो भी आदमी अपना मत बना लेता है। यह मत उसकी मानसिक प्रतिक्रियापर क़ाबू रखता है। फिर यह मत जब-जब मस्तिष्कमें काम करता है, तब-तब उसे उस विषयसे संबंध न रखनेवाले दूसरे मानसिक भावोंसे सहायता मिलती है। हम अपना एक मत रखते हैं, दूसरा भी हमारे जैसा मत रखता है। हम अपने जैसे मत-वालोंसे सहानुभूति, प्रशंसा, उत्साह, या आर्थिक सहायता भी पाते हैं। इस तरह धीरे-धीरे हमारा तथा हमारे परिवारका अस्तित्व उस मतपर डटे रहनेपर निर्भर हो जाता है। यद्यपि आरम्भमें हमारी वह राय मज़बूत नींवपर नहीं खड़ी की गई थी, क्योंकि आरंभमें हमने अच्छी तरह और आदिसे अन्त तक उसपर विचार नहीं किया था; लेकिन अब उस मतके इर्द-गिर्द जो दूसरे मनोभाव जमा हो गये हैं, उन्होंने उसे अब बहुत मज़बूत कर दिया है। हो सकता है समयान्तरमें हमें मालूम कि वह मत ख़ुद हमें स्पष्ट नहीं है, या हमने उसपर अच्छी तरह विचार नहीं किया है। अब हमारे मस्तिष्कमें उस मतके ख़िलाफ़ द्वन्द्व शुरू होता है। हम जानते हैं कि जितनी दृढ़ता हम अपने मतमें रखते हैं, उसके लिए काफ़ी प्रमाण नहीं है, युक्तियोंसे हम अपनेको सन्तुष्ट नहीं कर सके हैं; तो भी हम अपने मतपर क़ायम हैं। यही **दुराग्रह** है।

## २. फ्रॉडका मनोविज्ञान

(१) सिग्मंड फ्रॉड् (१८६७–४० ई०)––हमारी इच्छाएँ तरह-तरह-की होती हैं, और उनमेंसे कितनी ही एक दूसरेकी विरोधी भी होती हैं। इन इच्छाओंके द्वन्द्वको या तो समझौतेसे हटाना पड़ता है, या एक को दबाना––निश्चेष्ट––करना पड़ता है। कितनी ही बार दो विरोधी इच्छाओंमें समझौता कराना बहुत ही मुश्किल होता है, और मनका ऊपरी स्तर सिर्फ़ एकको स्वीकार करता, तथा दूसरेके अस्तित्वसे इन्कार कर देता है, इस प्रकार दूसरी इच्छा ऊपरी स्तरसे गायब हो जाती है। लेकिन उसे एक स्तरसे ही गायब किया जा सकता है। निम्नस्तरसे भी हटा सारे मस्तिष्क-जगत्से उसे नष्ट करना हमारे बसकी बात नहीं है। फ्रॉडके मतानुसार यह है एक विचारको मनके सचेतन स्तरसे अचेतन स्तरमें दबा देना।

फ्रॉड्ने इसका उदाहरण देते हुए कहा है। बच्चा आरम्भमें अपनी सब आवश्यकताओंकेलिए माँपर निर्भर रहता है। बचपनसे ही उसकी सारी प्रवृत्तियाँ माँकी क्रियाओं––शब्द, चेहरा, संकेत, पद-शब्द आदि––के अनुसार होती हैं। माँकी आवाज़ सुनते ही पास आनेकेलिए वह चिल्लाने लगता है। सामने देखते ही गोदमें जानेकेलिए उतावला हो जाता है। स्तन देखते ही उसके मुँहमें दूधपीनेकी क्रिया आरम्भ हो जाती है। रोनेसे माँ दूध देती है, इसलिए वह उसके सामने रोने लगता है। माँ, उसकेलिए सारी इच्छाओंकी पूर्त्तिका साधन है। इसीलिए माँके प्रति उसकी इच्छाएँ नाना प्रकारकी होती हैं। धीरे-धीरे उसकी दिलचस्पी घरके दूसरे संबंधियों––बाप-बहिन,-भाई––की ओर बढ़ती है। आरम्भिक समयमें उसके मस्तिष्कके प्रतिबिंब, बानरोंकी भाँति परस्पर असंबद्ध होते हैं, इसलिए विरोधी इच्छाएँ भी वहाँ रह सकती हैं। लेकिन जब मानस प्रतिबिंब और स्पष्ट होने लगते हैं, तो बच्चा समझने लगता है, कि उसकी सारी दिलचस्पियाँ साथ-साथ नहीं चल सकतीं। वह चाहता है कि माँका

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

सारा ध्यान मेरी ओर रहे; लेकिन वह देखता है, कि पिता उस ध्यानका कुछ भाग अपनी ओर खींचता है। इसलिए बच्चेकी इच्छा होती है, कि बाप घरसे बाहर ही रहे, तो अच्छा। फ्रॉड बच्चेकी हर तरहकी इच्छा और चेष्टामें कामुकता देखना चाहता है, जो कि व्यक्तिकी प्रधानताका भारी अतिरंजन है। साधारण मनुष्य, या पशुमें भी कामुकताकी एक सीमा है। उसकी सारी इच्छाएँ और चेष्टाएँ कामुकताके गिर्द ही नहीं होतीं। जीवनकी आवश्यक सामग्रियों—भोजन, वस्त्र, निवास—के लिए उसके जीवनका सबसे अधिक भाग खर्च होता है।

(२) **फ्रॉडका सिद्धान्त**—फ्रॉडके मनोविज्ञानको चार रूपोंमें विभक्त किया जा सकता है—(१) वह मस्तिष्कके विकार ज्ञानतन्तुओंकी गड़बड़ीके अध्ययन और चिकित्साका एक प्रयोगात्मक तरीक़ा है; (२) अपने प्रयोगोंकी सहायतासे मानसिक क्रियाके संबंधमें फ्रॉडकी अपनी दार्शनिक कल्पना है; (३) मानव-समाजकी उत्पत्ति और स्वभावके संबंधमें फ्रॉडकी दार्शनिक उड़ान है; (४) दूसरे और तीसरेसे संबंध रखते यह ज्ञानका सिद्धान्त तथा विचारोंकी उत्पत्ति और स्वभावका सिद्धान्त है।

इन चारोंमें पहिली बात—प्रयोगात्मक अध्ययन और चिकित्सा—ही, साइंससे संबंध रखती है, और उसकेलिए फ्रॉडका प्रयत्न श्लाघनीय है। लेकिन इस तरीक़ेको फ्रांसमें ज़ानें[1] और इंग्लैंडमें मौड्स्लेने और भी अधिक सफलताके साथ वर्त्ता है; और साथ ही वे फ्रॉडकी दार्शनिक कल्पनाके बिल्कुल विरोधी हैं। हम जानते हैं, कि फ्रॉडको जो इतना आसमानपर उठाया गया है, वह उसके वैज्ञानिक तरीक़ेकेलिए नहीं, बल्कि उसकी दार्शनिक कल्पनाकेलिए है, जिसकेलिए कि वैज्ञानिक तरीक़ा ज़िम्मेवार नहीं है।

पिछले महायुद्धके समय यूरोपमें बम्ब-स्फोट, संबंधियोंकी मृत्यु आदि कारणोंसे जो मस्तिष्क और ज्ञानतन्तुओंकी गड़बड़ी महामारी-सी आ गई

---

[1] Janet.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

थी, उसकी चिकित्सा और अध्ययनकेलिए विज्ञानने जो भारी पैमानेपर प्रयोग और परीक्षण किया और उसमें जो सफलता हुई, उसने लोगोंको चकित कर दिया। साइंसकी सफलताओंको उल्टे-सीधे इस्तेमाल कर अपना उल्लू सीधा करना धार्मिक और अर्थनीतिक सत्ताधारियों तथा उनके पिट्ठू लेखकों और अखबारोंका काम है। उन्होंने जब बीनाके प्रसिद्ध मस्तिष्क-चिकित्सक फ्रॉडकी इस चिकित्साधारा पर उसकी विचित्र कल्पना सुनी, तो समझा युद्ध-पश्चात्कालीन क्रान्तिकारी लहरको दबानेका अप्रत्यक्षरूपेण यह भारी हथियार है, और झट उन्होंने इस "अद्भुत साइंस"—उसके साइंसवाले नहीं, बल्कि कोरी कल्पनावाले भाग—की महिमाको संसारके कोने-कोनेमें फैलाना शुरू किया। अखबारोंमें लेखोंकी भरमार होने लगी, पुस्तकोंपर पुस्तकें प्रकाशित हो बुकसेलरोंकी दूकानोंमें सजने लगीं। और फिर इस सारे प्रोपेगेंडेके भीतर छिपी नीच भावनाके अनजाने शिकार कितने ही भलेमानुष भी होने लगे।

यह भी स्मरण रहना चाहिए, कि फ्रॉडकी व्याख्यासे उस विषयके साइंसवेत्ता सहमत नहीं। खुद फ्रॉडके पहिलेके शिष्य और सहकारी युङ्ग और अड्लेर तो विरुद्ध विचार रखते ही हैं, नोबेल पुरस्कार विजेता पावलोफ़ और उसके तरीक़ेके अनुसार हर बातको वैज्ञानिक प्रयोगसे सिद्ध होने हीपर माननेवाले प्रवृत्तिवादी फ्रॉडकी व्याख्याको विज्ञान-बाह्य कल्पना कहते हैं। आगे हम देखेंगे, कि प्रवृत्तिवादियोंने किस तरह आपरेशन और रालके परिमाणसे मस्तिष्क और शरीरके भिन्न-भिन्न भागोंकी क्रियाओंके बारेमें प्रयोग-सिद्ध जानकारियाँ प्राप्त की हैं।

फ्रॉडका **अचेतन स्तर**[1] कोई नई कल्पना नहीं है। हेनरी मौड्स्ले जैसे पुराने वैज्ञानिकोंने साबित किया था—इन्द्रियों द्वारा हर घंटे हर रोज़ बाह्य-जगत्के जितने **संस्कार** मस्तिष्कमें प्राप्त होते हैं, उनमेंसे अधिक स्पष्ट चेतनासे तुरन्त ही लुप्त हो जाते हैं, और मस्तिष्कमें चुपचाप विलीन[2] हो

---

[1] Subconscious.  [2] Latent.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

जाते हैं। इस तरह यद्यपि वे स्पष्ट चेतनासे लुप्त हो जाते हैं, किन्तु वह नष्ट नहीं हो, वायुमंडलमें वाष्प हो विलीन हो गये पेट्रोलकी भाँति एक चिंगारीसे प्रज्वलित किये जा सकते हैं। फ्रॉडने इन्हीं विलीन संस्कारोंको **अचेतन स्तर**में संचित कहा, और घोषणा की कि समाज द्वारा अनुचित समझी जानेवाली, तथा अतृप्त वासनाएँ इसी **अचेतन स्तर**में मौजूद रहती हैं। यद्यपि ऊपरी चेतना-स्तरने इन वासनाओंको अपने राज्यसे निर्वासित कर दिया है, तो भी वह यहोवा (ईश्वर)के राज्यसे निकाले शैतानकी भाँति ज़रा भी मौक़ा पाते स्वप्न या दूसरे समयमें हर तरहके पाप करनेके लिए भोले-भालोंको अपने जालमें फँसा लेती है। इस प्रकार फ्रॉडने अप्रत्यक्ष रूपसे **अचेतन स्तर** और उसमें निर्वासित वासनाके विचार द्वारा ईसाइयतके ईश्वर और शैतानके सिद्धान्तको नये रूपमें पुष्टि देनेकी कोशिश की है।

फ्रॉडकी दार्शनिक व्याख्या न कोई मौलिक चीज़ है, और न वह हमें प्रगतिकी ओर ले जाती है। वह हेगेल्के अधिक विकसित दर्शनको कान्टके द्वैतवादकी ओर पीछे घसीटना चाहती है। कान्ट[1] ने दृश्य जगत्से परे एक अज्ञेय वस्तु-अपने-भीतर[2] (वस्तुसार)को वास्तविक माननेपर ज़ोर दिया। फ्रॉडने उसी अज्ञेय वस्तु-अपने-भीतरकी प्रतिमा अपने अचेतनस्तर द्वारा ला खड़ी की; साथ ही दूसरी भौतिकवाद-विरोधी विज्ञानवादी दार्शनिकोंकी भाँति विज्ञानवादकी पुष्टि की। इससे आगे यदि कुछ किया, तो बुद्धकी तृष्णाको शापेनहारने जो और विकसितकर अपना एक परम निराशावादी दर्शन क़ायम किया था; उसमें थोड़ा आशावाद भरकर उसे परम कामुकतावादमें परिणत कर दिया।

फ्रॉडकेलिए मनुष्यके सारे मानसजीवनका आधार कामुकता है—इच्छा, द्वेष, प्रयत्न, सुख, दुख सब **कामुकता**के ही भिन्न-भिन्न रूप हैं।—हाँ, फ्रॉड इस मौलिक **कामुकता**को अविभक्त, अ-स्पष्ट कामुकता—या सिर्फ़ तृष्णाका नाम देता है। ये कामुकताके भिन्न-भिन्न रूपमें मनुष्यके अचेतन

---

[1] दर्शन-दिग्दर्शन। [2] Thing-in-itself.

स्तरमें रहते हैं। फ्रॉडका, इस प्रकार, अचेतन स्तरको कामुक तृष्णा और सिर्फ़ कामुक तृष्णाका अक्षयभंडार सिद्ध करना बतलाता है, कि वह प्रयोग-निरपेक्षताके कारण साइंसके जगत्से तो बाहर चला ही गया है, साथ ही उसकी सिद्धिकेलिए कान्टके बुद्धि-सीमापारी तर्कका सहारा लेना चाहता है। सारे मानवजीवनको एक मात्र कामुकजीवन कहकर व्याख्या कर देना न दार्शनिक व्याख्या है न वैज्ञानिक ही।

सब तरफ़ देखनेसे फ्रॉडकी व्याख्या क्रान्तिकारी दर्शन तो क्या साबित होगी, वह तो सीधे ईसाई मध्य-युग तथा कान्टके द्वैतवादकी ओर लौटनेका निमंत्रण देती है। यह बात इतनी स्पष्ट है, कि फ्रॉड इस इल्ज़ामसे बच नहीं सकता था, इसलिए अपनी सफ़ाई देनेकेलिए उसे ईसाइयों तथा दूसरे ईश्वरवादियोंके पिता ईश्वरपर प्रहारकर अपनी सफ़ाई देनेकी ज़रूरत पड़ी। ईश्वरके विश्वासका कारण यह है, कि हर एक बच्चा अपने बापको मार डालना चाहता है, क्योंकि वह उसकी माँके कामुक प्रेमका एकमात्र अधिकारी है। अतृप्त द्वेष भयका कारण होता है, और भय भगवान्को बनाती है। इस प्रकार वास्तविक पितासे शिशु मानव ईश्वरपिता की कल्पनापर पहुँचता है।

यहाँ हम दर्शनपर बहस करने नहीं चले थे, किन्तु फ्रॉडने अपने मनोविज्ञानमें दार्शनिक प्रतिगामी कल्पनाको जोड़कर जो अर्थका अनर्थ किया है, उसके लिए यहाँ इतना लिखना ज़रूरी था। प्राणकी सहज प्रवृत्तियों-भय, भोजन, काम और वात्सल्यमें कामुकताका स्थान तीसरा है।

## ३. यौन ज्ञानकी आवश्यकता

समझनेका अवसर दिये बिना केवल अधिकारके बलपर इच्छाओंके दबानेसे जो प्रतिक्रिया उत्पन्न होती है, वह अच्छी नहीं होती। जो बाप या शिक्षक बच्चोंपर इस तरहके दबावसे काम लेता है, वह उनके दिलमें अधिकारियों और उनके वर्गके प्रति भारी विद्रोह, प्रतिहिंसाका भाव पैदा



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

करता है। काम-संबंधी प्रवृत्तियोंको समझनेका तो समाज या परिवारमें और भी अवसर नहीं होता। जब बालक या बालिकाकी अवस्था उन्हें समझने लायक़ बनाती है, तो उन्हें इसके सिवा और कोई बात नहीं मालूम रहती कि यह पाप है। क्यों पाप है ? क्या उसके सारे ही उपयोग पाप हैं, या कोई उपयोग उचित भी हैं। पापसे मतलब सिर्फ़ दूसरे लोकमें ही यातना भोगना है, या इस दुनियामें भी उसकेलिए यातना है ? हमारे यहाँ कामशास्त्रपर जो पुस्तकें भी लिखी गई हैं, वह कामशास्त्रीय तत्त्वोंके ज्ञानकेलिए नहीं होतीं, बल्कि उनका ख़ास प्रयोजन है अमर्यादित कामुकता—शहवतपरस्ती—को बढ़ाना। कामप्रवृत्तियोंके प्रति एकतर्फा निर्णय, तथा जिज्ञासापूर्तिके रास्तेका बन्द होना तरुण-तरुणियोंकेलिए गलती करके सीखनेके सिवा और कोई मार्ग खुला नहीं रखता। संसारमें उन्हें गलती करके सीखनेकी जगह गलती करके बिगड़नेके ही साधन अधिक सुलभ हैं। एक तरफ़ वह देखते हैं कि शास्त्र और समाज कामकी हर एक प्रवृत्तिको नारकीय कहकर चिल्ला रहे हैं, और दूसरी ओर वह दीयेके नीचे अँधेरा देखते हैं। उन्हें ढोंगका पता लगते देर नहीं लगती, फिर वह भी आदमकी भाँति वर्जित सेब खानेसे बाज़ नहीं आते। आधुनिक मनोविज्ञान हमें एक अत्यन्त महत्त्वपूर्ण शिक्षा यह देता है, कि तरुणोंको वैज्ञानिक ढंगसे काम-संबंधी ज्ञान प्राप्त करनेका अवसर मिलना चाहिए।

## ४. स्वप्नमें मनकी वृत्तियाँ

दबाये हुए विचार या इच्छाएँ स्वप्नमें अक्सर छिपे तौरसे दृष्टिगोचर होती हैं। स्वप्नमें मस्तिष्कका काम करनेका ढंग जागृत अवस्थासे अलग होता है। स्वप्नोंके विश्लेषणसे उनके भीतर काम करनेवाली दबी प्रवृत्तियोंका पता लगाया जा सकता है। यदि सिरहाने नोट-बुक पेंसिल रखकर हम सोयें, और स्वप्नोंका संक्षिप्त नोट ले लिया करें, तो स्वप्नोंकी आवृत्तियों और विभिन्नताओंको देखकर हमें आश्चर्य होगा। जो लोग समझते हैं, कि हम बहुत कम स्वप्न देखते हैं, उन्हें स्वप्नोंकी संख्या और उनमें बीतनेवाले

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

समयको देखकर तअज्जूब होगा। वस्तुतः जितने घंटोंको हम नींदमें गुज़रा समझते हैं, उनका दशांश भी बिना स्वप्नके नहीं बीतता। निःस्वप्न निद्रा ——गाढ़ीनींद——एक बार मुश्किलसे आध घंटा आती है। लेकिन मस्तिष्क-यंत्रकी बनावट ऐसी है कि आदमी स्वप्नोंको तुरन्त भूल जाता है।

## § २. प्रवृत्तिवाद[1]

मस्तिष्कके अतिरिक्त मनकी सत्ता नहीं है, यह हम बतला चुके। मन और मस्तिष्क पर्यायवाची शब्द हैं। मनके साथ जिन अर्थोंका संबंध पुरातन कालसे चला आया है, उनसे सन्देह पैदा होनेका डर है, इसलिए मनकी जगह मस्तिष्कका प्रयोग बेहतर है। मस्तिष्क कैसे काम करता है? उसके अलग-अलग विभाग, उसके निश्चित काम, उसकी शक्तिका तोल, उसके सहायक साधन आदि बहुतसी बातोंका ज्ञान, न हमें पुराना मनोविज्ञान दे सकता है, और न दर्शन। बाहर बैठकर दलीलबाज़ीसे खोपड़ी और ज्ञानतन्तुओंके भीतर छिपे रहस्यको नहीं जाना जा सकता। हज़ारों वर्षोंसे चिकित्सा करनेवाले हमारे वैद्योंका शरीर-संबंधी ज्ञान क्यों नहींके बराबर रहा? इसीलिए कि उन्होंने ज़िन्दा जन्तुओंको क्या मुर्दोंको भी चीर-फाड़कर समझनेका कष्ट नहीं उठाया। जो ज्ञान उनके पास बच रहा, वह उस समयकी देन है, जब कि उनके पूर्वज शरीरज्ञानके लिए मुर्दोंका पेट चीरनेमें कम घृणा करते थे। मस्तिष्कका यंत्र अभी पिछली शताब्दी तक एक तरहसे मूँदी हुई पोथी थी——खासकर ज्ञानतन्तुओं-के सहारे उसके भिन्न-भिन्न भाग क्या काम करते हैं, इस संबंधका ज्ञान। यह ज्ञान मुर्देकी खोपड़ीसे नहीं प्राप्त किया जा सकता था, क्योंकि वहाँ तो मस्तिष्क-क्रिया ही बिल्कुल लुप्त है। महान् रूसी वैज्ञानिक पावलोफ़के[2]

---

[1] Behaviourism.

[2] **इवान् पेत्रोविच् पावलोफ् जन्म २६ सितंबर १८४९ मृत्यु १९३०, नोबेलपुरस्कार १९०४ ई०**

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

इस विषयके अनुसन्धान वैज्ञानिक-जगत्में प्रथम श्रेणीका महत्त्व रखते हैं।

पावलोफ़् अपने प्रयोगोंको मनुष्यपर नहीं कर सकता था, क्योंकि न उसे उनका मस्तिष्क छुरी चलानेके लिए मिल सकता था, और न उनकी इच्छा-शक्तिकी बाधा प्रयोगसे हटाई जा सकती थी। पावलोफ़्का कोमल हृदय बानर और बनमानुषपर भी प्रयोग करनेमें समर्थ नहीं हुआ, क्योंकि वह मनुष्यके बहुत नज़दीकी रिश्तेदार हैं। उसने इसकेलिए बाक़ी पशुओंमें सबसे होशियार कुत्तेको चुना।

पावलोफ़्के सिद्धान्तको **प्रवृत्तिवाद** कहते हैं। उसका कहना है, जिसे हम मानसिक क्रिया कहते हैं, वह वस्तुतः शारीरिक-प्रवृत्ति—मस्तिष्क, ज्ञानतन्तु, ग्रंथि आदिकी गति—है। जब हम कहते हैं, कि हम किसी चीज़का साक्षात्कार करते हैं, किसी चीज़पर सोच रहे हैं, तो उसका अभिप्राय है, कि हमारा शरीर ख़ास तरहकी प्रवृत्ति—क्रिया—में लगा हुआ है। सारी मानसिक क्रियाएँ शारीरिक प्रवृत्ति—गति—के साथ होती हैं। मानसिक क्रिया और शारीरिक प्रवृत्ति अभिन्न सहचर क्या अभिन्न ही हैं। हम बतला आये हैं, कि किस तरह आदेश-सन्देश मस्तिष्क और ज्ञानतन्तुओंके बीच लगातार दौड़ते रहते हैं; किस तरह हर एक साक्षात्कार, हर एक चिन्तन और निश्चय मस्तिष्ककी गतिसे संबंध रखते हैं। पावलोफ़्के मतसे **प्रवृत्ति** मस्तिष्ककी क्रिया और उसके अस्तित्वका परिचय देती है, इसलिए उसका मनोवैज्ञानिक सिद्धान्त **प्रवृत्तिवाद** कहा जाता है।

## १. स्वतः प्रवृत्ति

**प्रवृत्तियाँ** दो तरहकी होती हैं, एक वह जो स्वतः होती हैं, जैसे ९९° या ९७° टेम्प्रेचरवाले पानीमें डुबानेसे मेंडक पैरको खींच लेता है। एक फतिंगा चिराग़की रोशनीके सामनेसे आता है, उसकी दोनों आँखोंपर बराबर रोशनी पड़ती है। जैसे ही वह दायें या बायें मुँड़ता है, उसकी एक आँखपर अधिक प्रकाश पड़ता है, जिससे उधरकी नस ज़्यादा सिकुड़ जाती है, और तबतक उसका सारा बदन उस ओर मुँड़ता जाता है,

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

जबतक कि फिर प्रकाश दोनों आँखोंपर बराबर पड़कर नसको सिकुड़नेसे रोक नहीं देता।

संक्षेपमें जिस प्रवृत्तिमें मस्तिष्क (सेरेब्रम्)के आदेशकी आवश्यकता नहीं, जो स्वतः होती रहती है, वह स्वतः **प्रवृत्ति** है। छींकना, पलकोंका झँपना, जम्हाई आदि स्वतः प्रवृत्तियाँ हैं।

## २. स-संकेतक प्रवृत्ति[१]

जो प्रवृत्ति मस्तिष्कके आदेशके अनुसार होती है, वह स-संकेतक **प्रवृत्ति** है। एक मालिक कुत्तेके पास जब-जब आता है, उसे खाना देता है। देर तक बीसियों बार देख लेनेपर कुत्ता समझ जाता है, कि मालिकके आनेका मतलब है गोश्तका टुकड़ा या बिस्कुटका मिलना। अब मालिकको देखते ही कुत्तेके मुँहसे राल टपकने लगती है। यह राल टपकनेकी प्रवृत्ति स्वतः नहीं है, इसका हेतु है मालिककी उपस्थितिका संकेत। मालिकका प्रतिबिंब कुत्तेकी आँखपर पड़ता है। ज्ञानतन्तु इस सन्देशको, मस्तिष्कपर ले जाता है। वहाँपर निचले स्तरमें मालिकका 'प्रतिबिंब' अपने भोजनदाता होनेके प्रिय संस्कारके साथ मौजूद है। मस्तिष्क पहिचानता है 'मालिक है भोजनदाता'। भोजनकेलिए जीभपर पानी लानेका आदेश होता है, और कुत्ता राल टपकाने लगता है। पेटकी ज्वाला सभी प्राणियोंमें—मनुष्योंमें भी—तीव्र होती है, और तीव्र होनेपर एक अवधि तक ही आदमी लज्जा, मानके भयसे संयम रख सकता है। हैवानोंमें तो उसके लिए और भी संकोच नहीं। पावलोफ़्ने जल्दी लालचमें पड़ जानेवाले इस भेदिया पेटको अपने हाथमें लिया और उसके द्वारा प्राणीके गहनतम स्थान, मस्तिष्क (मन)का भेद ढूँढ़ निकाला।

जिस वक़्त पावलोफ़् पेटके भीतरकी रस-स्रावक ग्रंथि (अड्रेनल)का अनुसन्धान कर रहा था, उसी वक़्त उसे मालूम हुआ कि ग्रंथिकी स्रवण-

---

[१] Conditioned reflex.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

क्रिया और रसके परिमाणपर मस्तिष्क प्रभाव डालता है। उसने जानना चाहा कि रस-स्रावमें मस्तिष्कका प्रभाव कितना और कैसे पड़ता है। उसी वक़्त उसे ख़्याल आया कि यह परीक्षा जिह्वा-ग्रंथिके स्राव और उसके रस (राल) पर और आसानीसे की जा सकती है। और इस तरह उसने राल टपकाकर मस्तिष्कके रहस्यको जानना तै किया।

ससंकेतक प्रवृत्तिके प्रयोगकेलिए पावलोफ़्ने प्रयोगशालामें ख़ास तौरका प्रबंध किया। एक इस तरहकी कोठरी बनाई, जिसमें ध्यान बँटानेवाली बाहरी रोशनी और शब्द न आ जा सकें। कोठरीके भीतर एक चौकीपर कुत्तेको खड़ा कर दिया जाता। निद्रा या आलससे सो न जाये, इसकेलिए कुत्तेको दोनों अगले पैरोंमें दो और कमरेमें एक—तीन छतसे लटकते नरम फन्दोंके सहारे खड़ा किया जाता। कुत्तेके मुँहमें दोनों ओर पतली नलियाँ लगा दी जातीं। नली जीभसे टपकती रालको नलीके सहारे एक बर्त्तनमें गिराती है। पहिले परीक्षक, कुत्तेके सामने बैठता था, किन्तु इससे एक निश्चित संकेतके शुद्ध प्रभावको नहीं देखा जा सकता था, इसलिए दर्शकके बैठनेका प्रबंध बाहरके कमरेमें किया गया। भोजन भी कुत्तेको यंत्रके ज़रिये चुपकेसे भेजा जाता था। उसकी प्रवृत्तिको उत्तेजित करनेकेलिए सिर्फ़ एक संकेत पेश किया जाता था।

कुत्तेकी राल गिरानेकी प्रवृत्तिकेलिए कोई भी घटना पूर्वगामी संकेत बनाई जा सकती है। इसकेलिए आप मुँहसे सीटी बजा सकते हैं, घंटी बजा सकते हैं, एक हाथ खड़ा कर सकते हैं, लाल या कोई रोशनी दिखला सकते हैं, बिजलीका धक्का ख़ास संख्यामें पहुँचा सकते हैं, उसके शरीरको खुजला सकते हैं। मान लीजिए आप बिजलीकी तेज़ रोशनीको संकेत बनाना चाहते हैं। कुत्ता अँधेरी कोठरीमें बन्द है। आप बटन दबाते हैं, कोठरीमें तेज रोशनी जल जाती है। आधा मिनट ठहरते हैं। फिर यंत्र-चालित तश्तरीमें स्वादिष्ट भोजन कुत्तेके पास भेजते हैं। आध मिनटमें वह उसे चटकर जाता है। कुछ देर बाद हम फिर उसी तरह बत्ती जलाते हैं, तश्तरी भेजते हैं और उसे आध मिनट तक खाने देते हैं।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

कितने ही दिनों तक ऐसा करते रहनेपर वह बिजलीकी रोशनी कुत्तेके लिए भोजन आनेका संकेत बन जाती है, और कुत्ता बिजली जलती देख उसी तरह राल टपकाने लगता है, जिस तरह भोजनको देखने से। संकेतके प्रभावको पावलोफ़्ने रालकी बूँदोंमें नापा है। यह प्रभाव बढ़ते-बढ़ते एक कुत्तेमें १० बूँद तक देखा गया।

ससंकेतक प्रवृत्तिको नष्ट भी किया जा सकता है। यदि आप कुछ दिनों तक बिजली-बत्ती दिखला खाना देते जायें, और कुत्ता बिजलीके संकेतको पकड़ ले। इसके बाद आप बिजलीकी रोशनी दिखलाकर कितनी ही बार खाना न दें, तो कुत्ता रोशनीको देख राल टपकाना छोड़ देगा।

हम कह चुके हैं कि संकेतकेलिए रूप (रंग, या आकार), शब्द, गन्ध या स्पर्शमेंसे किसी चीज़को चुना जा सकता है। यदि गन्धका संकेत है, और मालिककी गन्धको आपने उसकेलिए चुना है। तो संकेतके पक्का हो जानेपर मालिककी गन्ध पाते ही कुत्तेकी जीभसे राल टपकेगी, जिसे नलीसे लेकर नापा जा सकता है।

गन्ध, रोशनी या शब्दका 'सन्देश' बाहरी ग्राहक-स्थान (इन्द्रिय)से मस्तिष्कमें पहुँचता है, वहाँसे जीभकी ग्रंथियोंको "आदेश" (झटका) आनेपर वह राल टपकाने लगती हैं। हम पहिले मस्तिष्कके प्रकरणमें बतला चुके हैं, कि मस्तिष्कके खास-खास भाग खास-खास ग्राहक (इन्द्रिय)-केलिए निश्चित हैं। यह कैसे पता लगा ? पावलोफ़्ने इसकेलिए कुत्तेके मस्तिष्कके भिन्न-भिन्न भागोंको निकालकर देखा। उसने रूपको संकेत बनाया। कुत्तेके मस्तिष्कके एक भागको हटानेपर देखा कि रूपके संकेतके देखनेके बाद भी कुत्तेकी राल नहीं टपकती। आँखोंने सन्देश भेजा, क्योंकि वह दुरुस्त हैं, फिर क्यों जीभको आदेश नहीं आया। मालूम हुआ मस्तिष्कका उक्त विश्लेषक-स्थान मौजूद नहीं है।

## § ३. चेतना और स्मृति

बर्गसाँके मतमें चेतना भीतरसे व्यापक तत्त्व है। चेतना या आत्माके

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

होनेका पता स्मृतिसे मिलता है, किन्तु वह प्रत्यक्षका विषय नहीं है। उपनिषद्की भाँति बर्गसाँ भी कहता है—चेतना भौतिक तत्त्व (काया)में निवास कर सकती है, तो भी दोनों भिन्न-भिन्न (वस्तुएँ) हैं। जीवन-प्रसारका केन्द्र ईश्वर है, और ईश्वर जीवन—बन्द न होनेवालाजीवन—क्रिया-स्वातंत्र्य है।

बर्गसाँ जैसे दार्शनिक चेतनाको भौतिक तत्त्वोंसे अलग ही एक रहस्य-मय वस्तु साबित करना चाहते हैं। ऐसा साबित करनेमें उनकी सबसे ज़बर्दस्त युक्ति है स्मृति। मस्तिष्क शरीरका अंग होनेसे एक क्षणिक—परिवर्तनशील—वस्तु है। वह स्मृतिको भूतसे वर्त्तमानमें लानेका वाहन नहीं बन सकता। इसकेलिए किसी अक्षणिक—स्थायी—माध्यमकी आवश्यकता है, इसे वह चेतना या आत्माका नाम देते हैं। "चेतना"को बर्गसाँ स्मृति भी कहता है, "इसका एक मुख्य काम है, अतीतको शुद्ध चेतनामें एकत्रित और सुरक्षित करना। अतीतका कोई अंश नष्ट नहीं होता। चेतन व्यक्तित्वका सारा जीवन अविभाज्य प्रवाह है। यह हमें माननेकेलिए मजबूर करता है, कि (हमारा) प्रयत्न (इस जीवन)के परे भी जारी रहता है। शायद मनुष्यमें ही चेतना अमर है।"

मस्तिष्क और उसके ज्ञान तंतुओंके कार्यक्षम होनेकी अवस्थामें शरीर-यंत्र किस तरह काम करता है, उसे फिर दुहरानेकी ज़रूरत नहीं। स्मृतिको अतीतसे वर्तमान और परे भी लेजानेकेलिए ज़रूरत है, लेकिन अमर चेतनका मरणधर्मा अचेतनसे संबंध कैसे होता है, यह आसान समस्या नहीं है। चेतन और अचेतन इतने विरुद्ध द्रव्योंका एक दूसरेके साथ घनिष्ट संबंध स्थापित करना तेलमें पानी मिलाना जैसा है। इसी लिए इस कठिनाईको दूर करनेका दूसरा तरीका ढूँढा जा रहा है, और बर्टरन्ड रसेल जैसे कुछ दार्शनिक चेतन और जड़ दोनों पदार्थोंके परे न-उभय—अनुभय (न चेतन न जड़) नामक एक तीसरे पदार्थ की कल्पना करते हैं। इससे इतना तो साफ़ हो जाता है, कि चेतना या स्मृतिसे ही हमारी समस्या हल नहीं हो जाती।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:32 PM

हम अपनी समस्याको हल करनेकेलिए वस्तुतः प्रकृतिको छोड़, जिन काल्पनिक तत्वोंकी ओर दौड़ते हैं, वह समस्याओंको और उलझाते जाते हैं। स्मृतिकी सिद्धिकेलिए किसी अक्षणिक स्थिर माध्यमकी ज़रुरत नहीं। ऐसा स्थिर पदार्थ प्रतिबिंब या संस्कार ग्रहण करनेमें असमर्थ होगा, और यदि वह ग्रहण कर सकेगा तो प्राकृतिक तत्वोंकी भाँति वह भी क्षणिक होगा।

पावलोफ़्की गवेषणाओंसे मालूम होता है कि स्मृति सेरेब्रम्के करोड़ों सेलोंकी क्रिया है। सेरेब्रम्के न होनेपर कुत्ता अपने मालिक, अपने भोजन तकको नहीं पहिचानता यह बतला चुके हैं। सेलोंकी इतनी संख्या, इतनी पेचीदगी, और क्रम स्मृतिकेलिए काफ़ी हैं। अतीतके प्रतिबिंब उसी तरह उसमें मौजूद रहते हैं, जैसे फोटोकी निगेटिव प्लेटमें खिंचे प्रतिबिंब। जब उन्हें नई उत्तेजना नये प्रतिबिंब[१] द्वारा मिलती है, तो जागृत हो उठते हैं—निम्न स्तरसे ऊपरी स्तर (कोर्टेक्स)में आ जाते हैं।

चेतना मस्तिष्ककी क्रिया है। मस्तिष्कके सेलोंके निमेषोन्मेषसे परे चेतनाका कोई सबूत नहीं। इसी चेतनाका एक अंश स्मृति है। जो कि सेरेब्रम्के निम्न तलमें निश्चेष्ट पड़ी रहती, जब उसे सदृश उत्तेजक मिलता है, तो हमें उसके अस्तित्वका पता लगता है। काल बीतने पर अर्थात् सेलोंके लम्बी जीवन-क्रिया करते-करते उनसे स्मृति-चित्र उसी तरह धूमिल होने लगते हैं, जिस तरह पुराने रखे फोटो-प्लेट। वर्गसाँकी अमर शुद्ध चेतना और उसमें अतीतको एकत्रित और सुरक्षित करनेवाली स्मृति—प्रयोग और प्रत्यक्षसे परेकी बात है, जिसे शायद उसकी "आत्मानुभूति"[२] ही सिद्ध कर सके!

स्मृतिकेलिए वस्तुतः ऐसे किसी चमत्कारकी आवश्यकता नहीं है। स्मृति मनकी वृत्ति मस्तिष्क सेल्की क्रिया भौतिक-रसायनिक नियमोंका अनुसरण करती है। थाइराइड, अड्रेनल आदि ग्रंथियोंसे निकले रस किस

---

[१] न्याय सूत्र  [२] Intuition.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

तरह मनकी वृत्तिमें परिवर्तन करते हैं, यह हम बतला चुके हैं; मद्य, औषधके उपयोगसे सेल्-गह्वरमें छिपे संस्कार (प्रतिबिंब) भी उत्तेजित हो उठते हैं।

## § ४. आत्मा नहीं

### १. भारतमें आत्मा

उपनिषद्के ऋषियोंने आत्माको अणुसे अणु, महान्से महान् माना, और उसे प्राणिके हृदय (गुहा) में निहित कहा। अणुसे उनका मतलब देमोक्रितुके सूक्ष्म अविभाज्य कणसे नहीं था। अणुका अभिप्राय था, अतिक्षुद्रता तथा उस सूक्ष्मतासे भी जिसकी वजहसे कि आत्मा सर्वत्र व्याप्त हो सकता है। इसी पिछले विचारको न्यायने[१] आत्माको "विभु" (सर्वव्यापक) शब्दसे प्रकट किया। न्यायके अनुसार आत्मा नित्य और विभु है। इच्छा, द्वेष, प्रयत्न, सुख, दुःख, ज्ञान ये लिंग हैं, जिनसे हम उसके अस्तित्वका अनुमान करते हैं। न्याय आत्माको विभु इसलिए मानता है, कि वैसा न होनेपर वह सारे शरीरसे वस्तुका साक्षात्कार नहीं कर सकेगा। उदयनाचार्य (९८४ ई०) ने आत्माको सिद्ध करते हुए एक दूसरी युक्ति दी है—जहाँ-जहाँ वस्तुओंका संघात देखा जाता है, वहाँ-वहाँ वह किसीकेलिए (परार्थ) होता है। विश्वमें वस्तु-संघात देखा जाता है, वह भी किसीकेलिए है, और वह जिसकेलिए है वह है आत्मा। इन्द्रियोंसे जो अलग-अलग ज्ञान होते हैं, उनके भीतर संबंध करानेकेलिए भी एक पदार्थकी ज़रूरत है, और वह यही आत्मा है।

उपनिषद्के कुछ ऋषि आत्माको अणु—अतिसूक्ष्म अविभाज्य कणसा—मानते हैं। श्वेताश्वतर उपनिषद् इस सिद्धान्तकी खास तौरसे पुष्टि करता है। रामानुज और दयानन्दके अनुयायी इसी तरहकी आत्माको मानते हैं।

---

[१] न्याय-सूत्र १।१।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

स्मरण रहे यहाँ आत्मासे हम जीवात्माको ले रहे हैं, उपनिषद् और वेदान्तशास्त्रमें ब्रह्म (विश्व-आत्मा)को भी आत्मा कहते हैं। जीव-आत्मा कर्ता भोक्ता है, और वही सारे शरीरका नियमन करता है।

सांख्य आत्माको नित्य और निष्क्रिय मानता है। क्रियाशील नित्य नहीं हो सकता, यह आक्षेप इतना प्रबल था, कि उससे बचनेकेलिए उत्तरवर्त्ती सांख्यको आत्माको साक्षी भर मानना पड़ा। ब्रह्मके बारेमें यह विशेषण पहिले उपनिषद्में भी प्रयुक्त हो चुका था, जिसे ब्रह्मको न माननेवाले सांख्यने आत्माके साथ जोड़ दिया। सांख्यके अनुसार सारी क्रियाएँ प्रकृति अपनेमें करती है। लेकिन निश्चेतन प्रकृतिमें स्वतः क्रिया नहीं उत्पन्न हो सकती, इसलिए उस क्रियाका कोई प्रेरक होना चाहिए। वही प्रेरक आत्मा है। प्रेरक होनेसे वह क्रियाशील हो गया, अतः नित्यभी नहीं रहेगा, इसके उत्तरमें **सांख्यने** कहा—प्रेरणाकेलिए आत्माकी उपस्थिति मात्र काफी है। उसकी उपस्थितिसे ही प्रकृतिमें क्रिया होने लगती है, जैसे चुम्बककी उपस्थिति मात्रसे लोहेमें क्रिया होती है।

जैन भी आत्माको चेतन, नित्य पदार्थ मानते हैं। वह कर्ता भोक्ता है। वह परिमाणमें न अणु है, न विभु (सर्वव्यापक) बल्कि बीचका, मध्यम-परिमाणका है। यदि आत्मा अणु होता, तो जैसा कि **न्यायने** कहा, सारे शरीरसे संबंध रखनेवाली घटनाओंको नहीं जान सकता था, शरीरका जितना अंश उसके बिल्कुल नज़दीक होता, उतने ही की जानकारी उसे हो सकती। यदि वह विभु (सर्वव्यापक) होता, तो विश्वके सारे शरीरोंके साथ जो कुछ घटित हो रहा है, सबको जानता। इसलिए आत्मा न अणु है और न विभु, वह है शरीरके बराबर जिस वक्त वह चींटीके शरीरमें होता है, उस वक्त वह चींटीके बराबर होता है, बेक्टीरियामें बेक्टीरियाके बराबर, हाथी और ह्वेलमें उनके शरीरके बराबर। घटते-बढ़ते रहते भी वह "रहता है" इसलिए नित्य है।

बौद्ध अपनेको अनात्मवादी कहते हैं। वह आत्माके अस्तित्वको

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

वस्तु-सत्य नहीं काल्पनिक—संज्ञा (=नाम) मात्र—कहते हैं। क्षण-क्षण नष्ट और उत्पन्न होनेवाले विज्ञान (=चेतना) और रूप (=भौतिक-तत्त्व, काया)के संघात संसार यात्राकेलिए काफ़ी हैं। इनसे परे कोई नित्य आत्मा नहीं है। उनके मतानुसार—जिसमें क्रिया है, वही सत्य है, उसीका अस्तित्व है, निष्क्रिय अदृष्ट वस्तुकी सत्ता मानना श्रद्धामात्र है। और जो वस्तु सक्रिय है, वह बिकारी परिवर्तनशील, अनित्य होगी। विज्ञान (चेतना) और रूपको लेकर बौद्धोंमें कई सम्प्रदाय हो गये हैं, जिनके बारेमें हम अन्यत्र कहेंगे[1], उनमें जो विज्ञानके अस्तित्वको (भौतिकतत्त्व)से पृथक् स्वीकार करते हैं, वह भी उसे ब्रह्मके तौरपर एक चमत्कारिक तत्त्वके तौरपर नहीं, बल्कि मौलिक उपादान कारणके तौरपर मानते हैं। उपनिषद् और न्याय के विभु आत्माकी निरर्थकता सिद्ध करनेमें वह जैनोंके अग्रगामी हैं। और अणु या मध्यम परिमाणोंको भी इसलिए नहीं मानते, कि आत्माके माननेकी कोई आवश्यकता ही नहीं। इन्द्रियोंके अलग-अलग विषयोंको जोड़नेकेलिए मनको जब उपनिषद्, न्याय और जैन मानते ही हैं, तो इन्द्रियोंके अलग-अलग विषयोंके जोड़नेका काम वही आसानीसे कर सकता है, फिर आत्माकेलिए कौनसा काम बाकी रह जाता, जिसकेलिए उसके अस्तित्वको स्वीकार किया जाये? विश्वमें वस्तुओंका संघात किन्हीं (आत्माओं)केलिए है, इसका उत्तर बौद्ध "लिये"से ही इन्कार करके देते हैं। "यह होनेपर यह होता है" (**प्रतीत्य समुत्पाद**)—गर्मी होनेपर भापका उत्थान होता है, भापके उत्थान होनेपर बादल होता है। किस परिस्थितिमें क्या होता है, बस इतना ही हम जान सकते हैं, घटनाओं-के पीछे प्रयोजन ढूँढ़ना व्यर्थका प्रयत्न है। वस्तुओंका संहार विश्वकी सृष्टि हम मनुष्योंकेलिए है, यह अहम्मन्यतासे अधिक नहीं है।

आत्मवादियोंके मतके खंडनमें बौद्धोंकी युक्तियाँ प्राचीन भौतिक-

---

[1] "दर्शन-दिग्दर्शन"

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

वादियों (चार्वाकों, यांत्रिकभौतिकवादियों)को भी मान्य थीं, और आजका वैज्ञानिक भौतिकवाद तो और आगे बढ़कर उनका समर्थन करता है। **प्रयोजनवाद** (विश्व खास प्रयोजनसे बना, और बन रहा है) पर अन्यत्र हम सविस्तार कहेंगे। और पीछे भी बतला चुके हैं, कि विश्वका प्रयोजन जीवन नहीं है।

कुछ बौद्ध सम्प्रदाय मन[1] (=**विज्ञान**)को भौतिकतत्त्वों (=रूप)से अलग स्वीकार करते हैं। लेकिन इसके बारेमें **वैज्ञानिक भौतिकवादका** कहना है—जब हम दोनोंही मनको वस्तु नहीं मानते, क्योंकि वस्तु माननेसे उसमें स्थिरताकी ध्वनि आती है; हम मनको धर्म, क्रिया, प्रवाह, गति मानते हैं। मन ऐसी गति, क्रिया है, जो मस्तिष्कके करोड़ों **सेलों**में हो रही है। वह क्रियाएँ होती हैं, ऊपरी तह (कोर्टेक्स)में जागृत अनुभवके रूपमें, बाहरी शरीरसे संबंध न होनेपर निचली तहके संस्कारोंके ऊपरी तहमें आ जानेसे स्वप्नके रूपमें, अथवा सुप्तावस्थामें निचली तहमें मौजूद स्मृतिके रूपमें। इसलिए मस्तिष्क ही पर्याप्त है मन उसीके लिए "संज्ञा" मात्र है। मन भौतिक तत्त्व है, या उससे पृथक् इसका भी उत्तर हम दोनोंका एकसा है। हम भी तुम्हारी (बौद्धोंकी) तरह उत्तरको सीधे 'हाँ' या 'नहीं' में नहीं देना चाहते। मन सिर्फ भौतिक तत्त्व नहीं है, ऐसा होनेपर उसके विचित्र गुणों—चेतन-क्रियाओं—की व्याख्या नहीं हो सकती। मन (मस्तिष्क)में ऐसे नये गुण देखे जाते हैं जो पहिले भौतिक तत्त्वोंमें मौजूद न थे; इसलिए भौतिक तत्त्वों और मनको एक नहीं कहा जा सकता। साथ ही भौतिक तत्त्वोंसे मन इतना दूर भी नहीं है, कि उसे बिल्कुल ही एक अलग तत्त्व माना जाये। भौतिक तत्त्वोंसे मन उत्पन्न होता है। "कारणके गुण ही कार्यमें आते हैं" **वैशेषिक**के इस आग्रहको बौद्ध दुहराना नहीं चाहते, यह हमें मालूम है—अर्थात् कारणके गुणोंका कार्यमें सदा बना रहना अनिवार्य नियम नहीं है—कार्यमें गुणात्मक

---

[1] "चित्तं मनोऽथ विज्ञानं" (अभिधर्मकोश)

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

परिवर्तन होता है। फिर भौतिक तत्त्वोंका गुणात्मक परिवर्तन है मन, इसके माननेमें क्या आपत्ति हो सकती है ?

## २. यूरोपमें आत्मा

परमाणुवादी यवन दार्शनिक देमोक्रितु (४६०-३७० ई० पू०)ने आत्माको अति सूक्ष्म, अत्यन्त गोल, अत्यन्त कोमल अग्निमय परमाणुओंसे बना कहा है। ये परमाणु सारे शरीरपर बिखरे हुए हैं। (शरीरके) हर दो परमाणुके बीच एक आत्म-परमाणु रहता है। जब आत्माका भाजन विशीर्ण हो जाता है, तो आत्म-परमाणु निकल जाते हैं।

संस्कार (स्मृति आदि)का वाहन आत्मा है, क्योंकि क्षणिक शरीर (मस्तिष्क)के परमाणुओंमें संस्कारोंको माननेपर उनके नष्ट होनेके साथ संस्कार भी नष्ट हो जायेंगे। इसका खंडन करते हुए लीप्निट्ज़ (१६४६-१७१६ ई०)ने कहा—आत्मा कोई मोम नहीं है, कि उसपर संस्कारों (स्मृति आदि)का ठप्पा लगेगा। ऐसा माननेवाले आत्माको भौतिक बना देते हैं। आत्मा अपने भीतर अस्तित्व, द्रव्यपन, एकता, नित्यता, सादृश्य, कारणज्ञता, तर्क, ज्ञान आदि गुणोंको धारण करता है। ये गुण इन्द्रियोंमें नहीं हो सकते। इसलिए इन गुणोंके धारक पदार्थकी आवश्यकता है, और वही पदार्थ आत्मा है।

कान्ट (१७२४-१८०४ ई०)का मत है—आत्मा सिर्फ़ वेदनाओंको ही ग्रहण नहीं करता, बल्कि अपनी अनुभूतिसे उनका साक्षात्कार करता है। वह अपनेसे बाहर देश और कालमें रंगोंको देखता है, शब्दोंको सुनता है। कान्टके मतमें मन और आत्मा अलग-अलग चीज़ें नहीं हैं। मन (आत्मा)की बनावट ऐसी है कि जहाँ वस्तु नहीं है, वहाँ भी वह काल और देश (दिशा)का साक्षात्कार करता है। वह देश-कालमें सिर्फ़ वस्तुको ही नहीं साक्षात्कार करता, बल्कि वह केवल देश और कालका भी साक्षात्कार करता है। इस अर्थमें इसे हम शुद्ध साक्षात्कार कह सकते हैं।

हेगेल् (१७७५-१८६० ई०)के समय तक पश्चिममें साइंसके युगका

आरम्भ हो गया था। वाष्प-इंजन, रेलतारका व्यवहार होने लगा था, और अब सिर्फ़ दिमाग़ी कसरत—तर्क-वितर्क—से असत्यको साबित नहीं किया जा सकता था। सच्चाई सिद्ध करनेकेलिए लोग साइंसके प्रयोगकी माँग करने लगे थे। इसलिए कान्ट, द-कार्ते, बर्कलेके शाब्दिक और तार्किक चमत्कारोंसे सचको झूठ नहीं बनाया जा सकता था। विश्वके भीतर-बाहर चारोंओर परिवर्तनशीलताका राज्य इतना स्पष्ट है, कि उससे इन्कार नहीं किया जा सकता था। इसलिए हेगेल् परिवर्तनशीलताके अटल नियमको मानते हुए आत्मा, ईश्वर आदि पुराने विश्वासोंके औचित्यको सिद्ध करना चाहता था। उसके मतानुसार **विज्ञान** या विश्व-बुद्धि ही एक मात्र तत्त्व है। **योगाचार** बौद्धोंकी भाँति हेगेल् भी कहता था, "यह (विश्व) **विज्ञान**का परिणाम (=कार्य) है"[१]। वही विज्ञान प्राणी-की कायामें आत्मा है। वह स्वयं अपनेको शरीरस्थ करता है, अपनेलिए शरीरका निर्माण करता है, और फिर एक विशेष व्यक्ति बन जाता है। यह उसकी निर्माण-क्रिया अनजाने है। आत्मा जब अपनेलिए काया बना लेता है, तो उसे उसका भान होने लगता है, और अपनेको कायासे अलग समझता है। चेतना उसी मूल पदार्थका विकास है, जिसका कि शरीर भी एक प्राकट्य है। हम सिर्फ़ उसी (वस्तु)को जानते हैं, जिसका कि हम निर्माण या उत्पादन करते हैं।"

लीप्निट्ज़ जैसोंके नित्य एकरस आत्माको हेगेल् नहीं स्वीकार करता था, कान्टकी भाँति अनित्य दृश्य-जगत्के पीछे नित्य अदृश्य-जगत्की कल्पना तथा तर्कसे धर्म, ईश्वर, आत्मा आदिको क़रीब-क़रीब धर्मरूढ़ि जैसा वह नहीं मानता था; इतनी प्रगतिके बाद भी वह ईश्वर, आत्मा आदि पुराने शब्दोंके मोहमें बहुत फँसा हुआ था। आत्मा (=विज्ञान) और भौतिक तत्त्वको उसने अलग तो नहीं माना, किन्तु माना उलटे। भौतिक तत्त्वोंके गुणात्मक परिवर्तनसे **विज्ञान** बनता है यह न कह उसने कहा—भौतिक

---

[१] "**विज्ञप्तिपरिणामोऽसौ**" (त्रिंशिका, वसुबंधु)

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

तत्त्व ही विज्ञानके परिणाम हैं। विज्ञानके अर्थको भी उसने पहिले ही जैसा गोल-मोल रहने दिया। हेगेल्का वाद उस आत्मा—शरीरके स्वामी—से ज़्यादा संबंध नहीं रखता, जिसपर कि हम विचार कर रहे हैं। ज़्यादासे ज़्यादा यही कहा जा सकता है, कि उसने इस आत्माका विरोध नहीं किया, या अपने अद्वैतवादमें उसने इसकेलिए खींच-खाँचकर स्थान बनाना चाहा। हेगेल्के विज्ञानवादपर हम अन्यत्र कहेंगे।

अंग्रेज़ दार्शनिक ह्यूम् (१७११-७६ ई०)को आत्माके अस्तित्वमें सन्देह था, जैसा कि उसके इस कथनसे मालूम होता है—जब मैं नज़दीकसे उस चीज़पर विचार करता हूँ, जिसे कि **मैं-ख़ुद** कहता हूँ, तो वहाँ सदा मुझे कोई-न-कोई वेदना (साक्षात्कार) दिखाई पड़ती है; वह साक्षात्कार कभी गर्मीका होता है, कभी सर्दीका, कभी प्रकाशका, कभी अन्धकारका कभी प्रेमका, कभी द्वेषका, कभी सुखका, कभी दुःखका। इन वेदनाओंके बिना वहाँ कभी भी मुझे मैं-ख़ुदका साक्षात्कार नहीं होता, और वेदनाको छोड़ कभी कोई दूसरी चीज़ मुझे वहाँ नहीं मिलती।

उस वक़्त अभी पावलोफ़्की गवेषणाओंका पता नहीं था। युक्ति, तर्क तथा आत्मानुभूति[1]की दुहाई दे जो लोग आत्माको सिद्ध करना चाहते थे, ह्यूम्ने उसका अच्छा उत्तर दिया।

अमेरिकन दार्शनिक विलियम् जेम्स (१८४२-१९१० ई०) आत्माकी कल्पनाको बेकार समझता है—भिन्न-भिन्न इन्द्रियोंकी वेदनाओंको "जोड़ने-वाले माध्यम—जिसे आत्मा कहा जाता है—की कल्पना फ़ज़ूलकी चीज़ है, क्योंकि वहाँ जोड़नेकेलिए स्वतंत्र तत्त्व ही नहीं हैं।" जेम्सके दर्शनपर भी हम अन्यत्र कहेंगे।

विंन्डेल्वान्ट (१८४८-१९१५ ई०) भी आत्माके संबंधमें कुछ जेम्स जैसे ही विचार रखता है—आत्मा क्रिया नहीं, बल्कि द्रव्य है, शरीरके अन्त होनेके बाद या शरीरसे बाहर आत्मा रह सकता है, इसका कोई प्रमाण नहीं।

---

[1] Intuition.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

पश्चिमी दार्शनिक अब मनसे अलग आत्माकी आवश्यकता नहीं समझते। और मन मस्तिष्ककी क्रियाओंसे अलग कोई चीज़ नहीं है, इसे हम बतला चुके हैं।

## § ५. चेतन और अचेतन

भौतिक तत्त्वोंके भौतिक और रासायनिक गुणोंका वर्णन हम पहिले कर चुके है, और कार्बन, प्रोटीनके बारेमें कुछ और भी कहनेवाले हैं। उनके ये गुण आपसमें मिश्रित होनेकेलिए मजबूर करते हैं। एक बार मिश्रण होना शुरू होनेपर फिर नवनिर्मित पदार्थोंकी बनावट, उनकी गुण-क्रियाएँ और भी नाना प्रकारकी बनती जाती हैं। परिवर्तनकी यह पेचीदगियाँ, यह परमाणु, अणु, अणुगुच्छक और आगेकी बनावट खुद ऐसी विचित्रताएँ है, जो कि इस विकासके रास्तेको जीवनकी ओर ले जाती हैं। जीवन भी पहिले सीधे-सादे रूपमें उत्पन्न होता है, फिर नये गुणों जाति-परिवर्तनोंको लाता है। इन परिवर्तनोंमें जो जीवन-संघर्षकेलिए वैयक्तिक, और आगे सामाजिक, रूपसे योग्यतम हैं, वह बच जाते हैं, बाक़ी को प्रकृति विस्मृतिके गर्भमें डाल देती है।

विश्वके मौलिक उपादान-तत्त्वोंका भौतिक और रसायनिक प्रभावके कारण, मिश्रित होना, बिखरना, और योग्यतम जातिका बच रहना ये दो प्राकृतिक नियम अचेतनसे चेतनके विकासकेलिए पर्याप्त हैं। पहिला नियम लगातार नये भौतिक तत्त्वोंका निर्माण और पुरानोंका विलयन करता रहता है; और दूसरा यह तै करता है कि कौन नया रूप जीनेका अधिकारी है। इन नियमोंके अनुसार चलते हुए विश्वके कुछ भौतिक तत्त्व साधारण परमाणुसे विकसित होते मनुष्य तक पहुँचे।

इन्हीं कारणोंसे अधिकांश साइंसवेत्ता—खासकर वर्तमान शताब्दीके बड़े-बड़े मस्तिष्क—अचेतनसे चेतनकी उत्पत्तिको ज़्यादा युक्तियुक्त मानते हैं। लायड मोर्गन (जन्म १८५२ ई०)के शब्दोंमें "भौतिक घटनाएँ क्रमशः ऊपरकी ओर बढ़ती दिखाई पड़ती हैं, परमाणु, अणु, सेल्, काया



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

क्रमशः इसी तरह ऊपरकी ओरकी प्रगति है—पूर्व पूर्वकी वस्तुसे उत्तर उत्तरकी वस्तु अधिक विकसित होती है। मस्तिष्कके कोर्टेक्समें कोई क्रिया—घटना—घटित होती है, यही विज्ञान या चेतना है।"

एक विरोधी लेखकका भौतिकवादके बारेमें यह कहना ठीक है—"आधुनिक भौतिकवादका मुख्य लक्ष्य है, सभी घटनाओं (विश्वकी) क्रियाओं—जीवन और मनसे जो संबंध रखती हैं उन्हें भी—का भौतिक साइंसकी परिभाषामें वर्णन करना, व्याख्या करना।" सचमुच ही भौतिकवादी यथाशक्ति दार्शनिकोंकी भूलभुलैयाँवाली परिभाषाओंसे बचना चाहते हैं।

## १. सीमा-रेखा नहीं

सीमाका झगड़ा उन्हीं वस्तुओंमें होता है, जो एक दूसरेके बहुत समीप होती है, और इसीलिए उनके बीच विभाजक रेखा खींचना मुश्किल होता है। ऐसे दो पदार्थ बेक्टीरिया—जिसके बारेमें कह चुके हैं (पृष्ठ १७१) —और **विरस**[1] हैं। विरसके बारेमें कुछ कहनेसे पहिले हम कुछ ऐसे पदार्थोंके बारेमें कहना चाहते हैं, जो निर्जीव होते भी सजीव पदार्थोंसे कितने ही अंशोंमें सादृश्य रखते हैं। इसकेलिए हम स्फटिक, कार्बन और प्रोटीनको लेते हैं।

### (१) स्फटिक

स्फटिककी अपनी निश्चित विशषताएँ हैं—नियमित बनावट चिकना तल, एक निश्चित धरातलमें टूटनेकी रेखाका पड़ना, कठोरता। फ़ौलाद और दूसरे शुद्ध तथा मिश्रित धातुओंकी मज़बूती और उत्तमता उन स्फटिकोंके निश्चित स्वरूपपर निर्भर करती है, जिनसे मिलकर कि वह बने हैं। आजकल इन स्फटिकोंकी गवेषणा विज्ञानकी एक शाखा ही बन गई है।

---

[1] Virus देखो पृष्ठ ३७९

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

स्फटिकका अध्ययन वैसे भी मनोरंजक चीज़ है। उसके अध्ययनके लिए **एक्स-रे** (X-किरण)को उसके भीतर डालकर फोटो लिया जाता है। उस वक़्त देखा जाता है, कि सारे स्फटिकमें कितने ही निश्चित स्थानों-पर किरण रोक दी गई है (फोटो-चित्र १४)। इन्हीं स्थानोंपर उन परमाणुओंके नाभिकण हैं, जिनसे मिलकर स्फटिक बना है। एक ही द्रव्यके बने सारे स्फटिक परमाणु एक जैसी बनावट रखते हैं। स्फटिकके भीतर परमाणु इस प्रकार चुने हुए हैं, कि उससे स्फटिकका एक खास आकार बनता है। फोटो-चित्र १४में देखनेसे मालूम होगा, कि स्फटिकके परमाणु नियमित पंक्तियोंमें रहते हैं। स्फटिकके कुछ भागोंमें अणु इस प्रकार जमा रहते हैं, कि वह औरोंकी अपेक्षा अधिक अणुओंको अपनी ओर खींचते हैं। इस प्रकार नये अणु इन स्थानोंपर जुटकर पुराने ढाँचेकी शकल स्वीकार करते हैं। इस तरह पहिलेके स्फटिकमें जो नया अंश बढ़ता है, वह भी पहिलेके स्फटिक-अंशका अभिन्न अंग बन जाता है।

बड़ा स्फटिक-खंड भीतर छोटे-छोटे स्फटिक-कणोंसे मिलकर बना है। ये सभी स्फटिककण व्यवस्थित रीतिसे जुड़े हुए हैं। यदि हम स्फटिकको तोड़कर चूर्ण-चूर्ण कर दें, तो स्फटिकका पहिला रूप बदल जायेगा और वह आटेकी शकलका बन जायेगा। इस चूर्णके टुकड़ोंको यदि हम अणुवीक्षणसे देखें, तो मालूम होगा, कि वह अब भी स्फटिक ही हैं। हाँ, ऊल-जलूल तरीक़ेसे रखे हुए हैं। अब इस चूर्ण हुए स्फटिकका वह पहिला रूप नहीं है, उसका रंग भी काँचके चमकीले रंगकी जगह सफ़ेद आटा जैसा है।

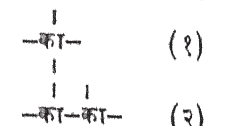
स्फटिक कैसे बनता है, ज़रा हम इसपर भी ध्यान दें। यदि नमकके स्फटिकको हम गर्म नमक-रसमें लटका कर ठंडा होनेकेलिए छोड़ दें, तो लटकता हुआ स्फटिक बढ़ने लगेगा, पानीका नमक निकल निकलकर उससे जुटता जायेगा। प्राणिशरीरकी वृद्धिसे इस वृद्धिकी समानता है। प्राणि-शरीरकी वृद्धिकी अपनी विशेषता भी है, जिसे हम दूसरी जगह कह आये हैं। इस तरह नमकका पारदर्शक रूपमें बढ़ना फिर पहिलेसे अवस्थित

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

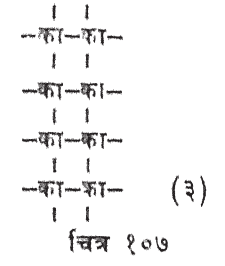
स्फटिकमें मिल जाना, स्फटिकमें जो दिखा जाता है, क्या यह उसे चेतन पदार्थके नज़दीक लाता है, या अचेतनके नज़दीक। निश्चय ही उसकी यह वृद्धि सेल्-वृद्धिसे समानता रखती है।

## (२) कार्बन

कार्बनकी महिमाका कुछ वर्णन हम अन्यत्र कर चुके हैं। साधारणसे असाधारण, सरलसे विषम रूपमें परिणत होना वस्तुओंका धर्म है, किन्तु इसमें कार्बन दूसरे परमाणुओंको मात करता है। कार्बनके दस लाख योग (मिश्रित रूप) ही बतलाते हैं, कि मेल-मिलापमें वह कितना सिद्ध-हस्त है। एक कार्बन परमाणु चार दूसरे अनुकूल परमाणुओंको जोड़ सकता है। यदि दो कार्बन परमाणु मिल जायें तो वह अपने दोके अतिरिक्त छै और को अपनेमें मिला सकते हैं। इसी तरह आगे भी—



चित्र १०६



चित्र १०७

| | | |
|---|---|---|
| २ का० | ६ हा० | ८ |
| ४ का० | ८ हा० | १२ |
| ६ का० | १० हा० | १६ |
| ८ का० | १४ हा० | २२ |

मनुष्यके आहारमें कार्बन | हाइड्रोजन | आक्सीजन (कार्बोहाइड्रित)का भाग कितना अधिक है यह निम्न आंकड़ेसे मालूम पड़ जायेगा—

| | कार्बन | हाइड्रोजन | आक्सिजन |
|---|---|---|---|
| घी-चर्बी | ७७% | ११½% | ११·५% |
| प्रोटीन | ५२% | ७% | २४% |
| कार्बो-हाइड्रित | ४४% | ६% | ५०% |

आक्सीजन-मिश्रित कार्बन ही शक्तिका स्रोत है। चाहे चूल्हेको लो, या इंजनको, या शरीरके साधारण सेल्को, या उसके सबसे पेचीदा

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

अंग मस्तिष्कके सेरेब्रम्को ले लो; सभी जगह यही दोनों परमाणु (कार्बनका भाग अत्यधिक) सजीव-अजीव पदार्थोंमें शक्ति-संचार करते हैं। प्रोटीन् और विरस् मुख्यतः कार्बनसे ही बने हैं, और वह किस तरह प्राणि-जगत्की सीमाके समीप और पार पहुँच गये हैं, यह अभी कहनेवाले हैं। कार्बन जीव-अजीवके भेदको मिटाता भी है और बनाता भी; क्योंकि वह दोनोंके सीमाके बहुत नज़दीक है। साथ ही वह धातु और अधातुके बीचका भी सेतु है।

परमाणुओंकी निर्माण योग्यता और विशेष गुणोंका उनके बाहरी एलेक्ट्रनोंकी संख्यासे खास संबंध होता है, यह हम कह आये हैं। जिस तरह २६, २७, २८ एलेक्ट्रनोंवाले परमाणु चुम्बक शक्ति रखते हैं, ८३,९२ वाले रेडियो-क्रिया, वैसे ही बाहरी सीमापर चार एलेक्ट्रन् रखनेवाला कार्बन वस्तु-वैचित्र्य और जीवन-निर्माण करनेकी विशेष क्षमता रखता है।

## (३) प्रोटीन्

प्रोटीन् हमारे भोजनका एक प्रधान अंग है। मछली-मांसमें १८%से २४% तक प्रोटीन होता है, अंडेमें १२.३% पनीर (२५.२%) और चूज़े, बटेर आदिकी छातीमें सबसे अधिक २४·६% प्रोटीन होता है। बंधगोभी (१.४%) तथा दूसरे हरे सागोंमें बहुत कम है और अनाजमें सेम (९.४%), मटरमें ज़्यादा है, तो भी ९·१० सैकड़ेसे अधिक नहीं। घासाहारसे मांसाहारमें प्रोटीन ज़्यादा होना ही चाहिए, क्योंकि मांस, और पनीरमें दो बार काम हुआ है, एक बार वनस्पतिने प्रकृतिमें मौजूद द्रव्योंसे उसे बनाया, फिर प्राणीने वनस्पतिमें मौजूद मिश्रित प्रोटीन को और साफ़ कर उसकी मात्राको और बढ़ाया है, इस प्रकार प्रकृतिका सत् वनस्पति खींचते हैं, उनके बनाये सत्को घासाहारी प्राणी खींचकर मांस रूपमें जमा करते हैं, और मांसाहारी प्राणी उस मांससे अपनेलिए यह सत् तैयार करते हैं। इसका अभिप्राय यह नहीं कि जैसा कैसा भी मांस, और पनीर समान रूपसे लाभकारी होगा।

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

हमारे शरीरका सबसे मूल्यवान् पदार्थ ख़ून है। वही शक्तिवर्धक ईंधन है, और वही शरीर-कोशकी वृद्धि तथा मरम्मत करता है। रुधिरका भी सार रक्तकण[1] है, जो कि और कुछ नहीं प्रायः सारा प्रोटीन है। प्रोटीनमें इतने गुण उसकी बनावटसे आये हैं। प्रोटीनकी बनावट इस प्रकार है—

प्रोटीन १०० परमाणु=५२ कार्बन+७ हाइड्रोजन+२४ आक्सीजन+१६ नाइट्रोजन+१ गंधक। इनके अतिरिक्त लेशमात्र फास्फोरस भी होता है।

प्रोटीन्की कई किस्में हैं, और उनके गुण भी अलग-अलग हैं जिनको यहाँ लिखनेकी ज़रूरत नहीं। कोई प्रोटीन् वर्धक होता है, कोई पोषक। मक्कामें एक (मक्की) प्रोटीन् होता है। सिर्फ़ इसीको खाकर शरीरके ख़र्चको पूरा नहीं किया जा सकता। गेहुआँ प्रोटीन्के कई तजर्बे किये गये है। बड़े चूहोंको यदि सिर्फ़ गेहुआँ प्रोटीन्पर पाला जाये, तो वह स्वस्थ और चुस्त होते हैं, और बच्चे भी पैदा कर सकते हैं; लेकिन दूध छोड़नेके साथ ही यदि बच्चेको सिर्फ़ यही प्रोटीन् दिया जाये, तो उनका आकार बढ़ना तुरन्त रुक जायेगा। इसका अर्थ यह है, कि वयस्क चूहोंके पास पहिलेसे वृद्धिकारक मसाला तैयार हो चुका है, जब कि बच्चोंको उसे तैयार करनेका मौक़ा ही नहीं मिला। गेहूँके छिलके (चोकर)में ४०% गेहुआं प्रोटीन्[2] है। यदि आधे बढ़े चूहेको खानेमें सिर्फ़ गेहुआँ-प्रोटीन् दिया जाये, तो वह वज़नको क़ायम रक्खेगा लेकिन उसे बढ़ने नहीं देगा। हाँ, यदि उसके साथ दूसरे प्रोटीन भी मिला दिये जायँ, तो वह बढ़ना शुरू करेगा; चाहे बढ़नेका समय बीत भी गया हो, तो भी उसका बढ़ना रुकेगा नहीं; मानों वृद्धिके जीवनने बीचमें कुछ समयकी छट्टी ले ली थी। उदाहरणार्थ—एक चूहेकी वृद्धिको २७७ दिन तक गेहुआँ प्रोटीन खिलाकर रोक दिया गया था, और ३१४ दिनकी उम्रमें उसे दूसरे प्रोटीन दिये जाने लगे, जिससे

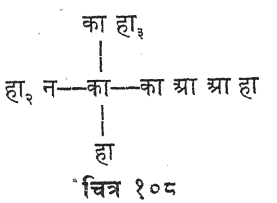
---

[1] Haemoglobin. [2] Gliadin.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

वह फिर बढ़कर अपने ठीक वज़नपर पहुँच गया। साधारण तौरपर प्रायः १८० दिनकी आयुमें चूहेकी वृद्धि रुक जाती है। एक और बात यह देखी गई, कि गेहुआँ प्रोटीन्पर पाले गये चूहे आयुमें अपने आकारके अनुसार रहते हैं, दिनोंके अनुसार नहीं; और अपनी लम्बाई-मुटाईवाले चूहेके बच्चोंमें रखनेपर उन्हें पहिचाना नहीं जा सकता। यदि मनुष्य-पर यह प्रयोग सफलतापूर्वक हो सके, तो इसका मतलब है आठ-नौ वर्षके बच्चेको दूसरे प्रोटीन् छुड़ा सिर्फ़ गेहुआँ प्रोटीन् दे पचास वर्षकी उम्र तक नौ वर्षकासा ही रखा जा सकना; और पचास वर्षके बाद जब दूसरे प्रोटीन् दिये जायें, तो वह फिर १०,११,१२....वर्षकी ओर क़दम बढ़ाये। लेकिन इस बचपनके साथ—या उम्र बढ़ानेके साथ—यदि बुद्धि भी बचपन जैसी ही रही, तो ऐसे बाल्यको कौन पसन्द करेगा ?

गेहूँके चोकरके आटेमें गेहुँआ प्रोटीन्का भाग बहुत अधिक है, इसलिए मोटे आदमियोंकी चर्बी कम करनेकेलिए वह सबसे अच्छी दवा है, बशर्ते कि दूसरे प्रोटीनोंपर भी रोक रक्खी जाये।



चित्र १०८

प्रोटीन् क्या है ? यदि तेज़ाब या एन्ज़ीन[1]से प्रोटीन्के बड़े कणोंको तोड़ा जाये, तो अमिनो-तेज़ाब[2] प्राप्त होता है। अमिनो-तेज़ाबमें तेज़ाब और आधार दोनोंके गुण तथा कुछ नये गुण भी मिलते हैं। अमिनो-तेज़ाबका एक अच्छा नमूना है अलमिन[3] का आ आ हा तेज़ाब है, यह हम बतला चुके हैं।

कितने ही अमिनो-तेज़ाब ख़ास ढंगसे मिलकर प्रोटीन् बनाते हैं।

सारे परमाणुओंमें कार्बन जीवन-सहचर होनेकी ख़ास विशेषता रखता है। कार्बन-योगोंमें प्रोटीन् बहुत महत्वका है, रुधिरके रक्तकणके रूपमें वह जीवनका एक तरह संचारकर्त्ता है।

---

[1] Enzynes. [2] Amino acid. [3] Alamin.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

## ( ४ ) प्राणिज रसायनोंका कृत्रिम निर्माण

उन्नीसवीं सदीके प्रथम पाद तक समझा जाता था, कि प्राणि-शरीरमें पाये जानेवाले कितने ही रसायन, रसायनशाला या आदमीके हाथसे बाहरकी चीज़ें हैं; उन्हें तो शरीरमें छिपी भौतिक रहस्यमयी जीवन-शक्ति ही बना सकती है। लेकिन जब १८२८ ई०में वोलर[1]ने पेशाबमें पाये जानेवाले रसायन **उरिया**को दो नाइट्रोजन, चार हाइड्रोजन, एक कार्बन और एक आक्सीजन **[का आ (न हा$_2$)$_2$]**से मिलाकर बना दिया, तो वहाँसे **रहस्यमयी जीवन-शक्ति**का काम ख़तम हो गया। रसायनशास्त्रीय अनुसंधान दिनपर दिन स्पष्ट करते जा रहे हैं, कि प्राणिज रसायनोंमें जिसे **रहस्यमयी जीवन-शक्ति** कहनेकी आदत-सी पड़ गई थी—ख़ास करके दार्शनिकोंको—वह वस्तुतः कार्बनकी करामात है; कार्बनके चार चंगुल दूसरे परमाणुओंको फँसाकर बड़ा कण बनानेका ख़ास कौशल "जानते" हैं। वोलरके **उरिया** बनानेसे एक ही साल पहिले महान् रसायनशास्त्री हेनरीने कहा था "यह संभव नहीं कि हम कभी भी इन (प्राणिज-रसायनों)के बनानेमें प्रकृतिसे स्वतंत्र होंगे।"

कार्बन-द्वि-आक्सितके बारेमें भी पहिले कहा जाता था, कि उसे प्राणी ही बना सकते हैं, लेकिन अब उसे रसायनशालामें अप्राणिज तत्त्वोंसे बनाया जा सकता है, और उसमें प्राणिज अप्राणिजका कोई भेद नहीं रहता।

पिछली शताब्दीमें कई रंगोंका आधार होने तथा स्वतंत्र भी एक उपयोगी रंग होनेके कारण नीलकी बड़ी माँग थी, और वह सारा ही नीलके पौधेसे निकाला जाता **(प्राणिज)** था। बिहार बंगालकी बहुतसी अच्छी-अच्छी ज़मीनको यूरोपियन कोठीवालों (निलहे गोरों)ने ख़रीदकर बड़ी-बड़ी कोठियाँ और खेत क़ायम किये थे। आधी शताब्दीसे ऊपर तक नीलका रोज़गार ख़ूब चमका था, और निलहे लोग ख़ूब नफ़ा उठा रहे

---

[1] Wohler.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

थे—यद्यपि उनके खेतोंमें काम करनेवाले मज़दूरोंकी कहानी बड़ी मर्मान्तक थी।

लेकिन, १८६८ ई०में जर्मन रसायन-शास्त्रियोंने रसायनशालामें नक़ली नील[1] तैयार कर दिया। फिर क्या था?—एक पीढ़ीके भीतर ही नीलकी कोठियोंका टाट उलट गया, और अब नीलकेलिए नीलके पौधेकी ज़रूरत नहीं रही।

थाइरोजिन, इन्सोलिन्, सेक्रेटिन् जैसे कितने ही प्राणिज-पदार्थ—जो पहिले 'जीवन-शक्ति'की मददहीसे बनते थे—, आज रसायनशालामें बन रहे हैं। यह सही है, कि इनमेंसे कितनोंके बनानेमें प्राणिज तत्त्व भी लेने पड़ते हैं, किन्तु, अप्राणिज तत्त्वोंसे बनाये गये पदार्थोंकी भी संख्या इतनी है, कि अब "जीवन-शक्ति"की शर्त नहीं लगाई जाती। अब तो यह सिद्धान्त सर्वमान्य हो गया है, कि प्राणिज पदार्थ भी इन्हीं रसायन-शास्त्रीय नियमोंका अनुसरण करते हैं, जिन्हें कि अप्राणिज पदार्थ।

## २. विरस्[2]

१९३७-३८ ई०में लिखते हुए साइंसवेत्ता (जे० बी० एस्०) हैल्डेनने कहा है—"पिछले दो-तीन वर्षोंमें रसायनशास्त्र और जीवनके बीचकी खाई काफ़ी दूर तक पाट दी गई है, इस पाटनेमें **विरस**-संबंधी खोजें बहुत सहायक हुई हैं।" विरस कितनीही बीमारियोंके वाहन हैं। ये इतने सूक्ष्म हैं, कि बेक्टीरिया रोकनेवाले बारीक-से-बारीक छननेसे भी पार हो जाते हैं। इनमेंसे कुछका आकार अपेक्षाकृत बड़ा होता है, तो भी इतना बड़ा नहीं कि अणुवीक्षण यंत्रसे उन्हें देखा जा सके। परली-कासनी रोशनी-वाले अणुवीक्षण यंत्रकी सहायतासे उनका फोटो लिया जा सकता है। दूसरे रंगके प्रकाशोंकी तरंगें **विरस**से बड़ी होती हैं, इसलिए वह उसके रूपपर प्रकाश डालनेमें असमर्थ होती हैं। फोटोके प्लेटसे हम उसके शरीर-

---

[1] Alizarin.　　[2] Virus.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

का अध्ययन कर सकते हैं। विरस पारदर्शक होते हैं, इसलिए प्रकाश रुककर उन्हें दिखलानेकी जगह आर-पार हो जाता है, और इस प्रकार दिखलानेमें सहायक नहीं होता।

ढोरोंके निमोनिया रोगके वाहक **विरस**की आकृति सूक्ष्म गोलियोंसी होती है। धीरे-धीरे फूलते हैं, फिर उनके बाहरी तलपर एक गाँठसी निकलती है। यह गाँठें एक पतले धागेसे बँधी **विरस**-शरीरसे लटकती हैं। फिर यह छोटी गाँठें भी मातृगाँठकी भाँति क्रमशः गाँठ निकालती, फूलती और बढ़ती जाती हैं। प्रसवकी यह प्रक्रिया इनकी खास चीज़ है।

इनका बढ़कर अपने भीतरसे दूसरेका प्रसव करना ही बतलाता है, कि **विरस**की गिनती प्राणधारियोंमें होनी चाहिए। लेकिन प्राणधारियोंके और कितने ही गुण इनमें नहीं हैं, अथवा अभी तक पाये नहीं गये हैं। उनकी हृदय-गति नहीं देखी जाती। यदि दूसरे प्राणधारियोंकी भाँति वे आक्सीजन साँससे खींचते हैं, तो उन्हें और प्राणियोंकी भाँति ही कार्बन-द्वि-आक्सित (साँससे बाहर जानेवाली हवा) शरीरसे बाहर निकालनी चाहिए, लेकिन उसका निकलना **प्रयोग**में नहीं देखा गया। संभव है, न देखे जानेका कारण परिमाणका अत्यन्त थोड़ा होना हो, या प्रयोगमें उसके देखनेकेलिए अभी हमारे पास साधनका अभाव हो।

प्राणी और वनस्पतिको छोड़ और कहीं **विरस** नहीं देखे गये हैं, और कृत्रिम रूपसे अभी उन्हें रसायनशालामें नहीं बनाया जा सका है। अपने प्राकृतिक वातावरणमें वह बड़ी तेज़ीसे बढ़ते हैं। पैर और मुँहकी बीमारी पैदा करनेवाले **विरस** गायकी फुंसीके रस (टीकाके रस) में पाले और बढ़ाये जा सकते हैं। रससे बाहर निकाल देनेपर उनकी वृद्धि नहीं होती, यद्यपि वृद्धिकी शक्तिको अपने भीतर काफ़ी समय तक वह क़ायम रख सकते हैं, और जैसे ही उन्हें फिर फुंसीके रसमें डाला जाता है, वह फिर बढ़ने लगते हैं।

**विरस** बेक्टीरिया, छोटे कीड़ों, और मक्खियोंके रोगवाहक हैं, इन सूक्ष्म **विरसों**मेंसे कितने ही बेक्टीरियाको भी रोगग्रस्त करते हैं, और

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

बेक्टीरियाके भीतर बैठकर अपना काम करते हैं। ऐसे मारकके मारक विरस हमारेलिए तो अच्छे ही हैं। जिस तेज़ीसे बेक्टीरियाकी संख्या बढ़ती है, उससे प्राणियोंका रहना मुश्किल हो जाये, यदि ये मारकके मारक मौजूद न हों।

तम्बाकूके **विरस**का इधर बहुत अनुसन्धान हुआ है। इसकी कई जातियाँ हैं, जिनमेंसे कुछ आलू और दूसरे पौधोंमें भी रोग फैलाते हैं। रोगी तम्बाकूसे इन्हें अलग किया जा सकता है, और शुद्ध करके अनिश्चित काल तककेलिए रख छोड़ा जा सकता है। ज़्यादा दिन रख छोड़नेसे उसका कोई नुक़सान नहीं होता, बशर्ते कि उसे और तरहसे बिगड़ने न दिया जाये, और हवा आदिसे बचाकर रखा जाये। ये **विरस** एक तरहकी प्रोटीन् हैं, और पानीमें डालनेपर घुल जाते हैं। इन रखे हुए **विरसों**मेंसे थोड़ासा लेकर यदि तम्बाकूमें इन्जेक्शन् दिया जाये, तो रोग शुरू हो जाता है और पत्तोंपर पीली-पीली चित्तियाँ पड़ने लगती हैं। दो-तीन सप्ताहमें वह इतने बढ़ जाते हैं, कि तम्बाकूसे आप उसे कई हज़ार गुना ज़्यादा **विरस** निकाल सकते हैं, जितना कि इन्जेक्शनसे डाला गया था।

हैल्डेनके शब्दोंमें—"अभी विरसके प्रसवके विवरणको हम नहीं समझ सके हैं, यह ठीक है। इसे जाननेमें पीढ़ियाँ लग सकती हैं। तो भी; एक तरफ़ कुछ विद्वानोंको बड़े जोरके साथ कहते सुनते हैं कि विरस् सजीव हैं, और दूसरी ओर भी कितने ही विद्वान् हैं, जो कि उतने ही जोरके साथ कहते हैं कि ये निर्जीव हैं, और तीसरी तरहके विद्वान् हैं जिनका कहना है कि इनमें चेतन-अचेतनका भेद लाना ही ग़लत है। सैद्धान्तिक वाद-विवादसे नहीं, बल्कि रसायनिक प्रयोगसे हमें उस सेतुका एक छोर मिल गया है, जो कि जीवन और रसायनशास्त्रकी सीमाओंको मिलाता है।"

---

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:33 PM



# परिशिष्ट

## १. विश्व और उसके अवयवोंका परिमाण

| नाम | व्यास | भूतमात्रा |
|---|---|---|
| १. विश्व | १४,००,००,००० प्रकाशवर्ष | १० अरब अरब लाख[1] सूर्य |
| २. द्वीप-विश्व | ३०,००० से ३,००,००० ,, | २०० करोड़से २०,००० करोड़ सूर्य |
| ३. तारागुच्छक | २ से १०० ,, | १ लाख सूर्य |
| ४. तारा | ४००० से ४० करोड़ मील | $\frac{1}{8}$ से १०० सूर्य |
| ५. ग्रह | ४००० से ८०,००० मील | पृथिवी—१७० लाख लाख खरब मन |
| ६. उपग्रह | २० से ४,००० मील | चन्द्र—$1\frac{1}{2}$ लाख लाख खरब मन[2] |
| ७. क्षुद्रग्रह और धूमकेतु | ४८० मीलसे कम | २८० लाख लाख करोड़ मनसे कम |
| ८. पृथिवीकी चीजें—पाषाण-खंड, वनस्पति या प्राणी | ३०० फुट (वृक्ष)से नीचे | ३०,००० मनसे नीचे |

---

[1] 10 billion billions

[2] 6,000 million billion Tons

| | | |
|---|---|---|
| ९. उल्का, मनुष्य, कीड़े आदि चन्द फ़ीटसे इंचके छोटे हिस्से तक | | ढाई मनसे रत्तीसे कम तक |
| १०. अंड (मानव) | १/२५ इंच | |
| ११. सेल् | १/१००० इंच | |
| १२. वीर्यकीट | १/५००० इंच | |
| १३. रक्तकण | | ३००० परमाणु |
| १४. क्रोमोसोम् | १/६००० इंच | |
| १५. जनकबीज | | ४ परमाणु |
| १६. अणुगुच्छक, विरस् | ५/१० लाखसे १/१० हज़ार इंच | १/२५ लाख अरब तोला |
| १७. परमाणु (साधारण) | १/१० करोड़ इंच | १/५ लाख लाख अरब तोला |
| १८. एलेक्ट्रन् | $१·५ \times १०^{-१३}$ (= १/१५ लाख लाख इंच) | १/६२·५ लाख लाख लाख तोला |
| १९. प्रोटन् | $१०^{-१४}$ (= १/१० करोड़ करोड़ इंच) | १/१२·५ हज़ार लाख लाख लाख तोला |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

## २. साइंसकी प्रगतिका कालक्रम

| समय | आविष्कार | आविष्कर्ता |
|---|---|---|
| **१. अति पुराण साइंस युग (५०००-६०० ई० पू०)** | | |
| ईसापूर्व | | |
| ५००० –३००० | धनुष-वाण, कृषि, नहर, बाँध, मेहराब, मुहर, लिपि, सौरवर्ष, ताँबा | (मिश्र और मसोपोतामियामें) |
| ३५०० | पहियावाली गाड़ी | |
| ३००० | मोरीका पाइप, ईंटें | (सुमेरिया, सिन्धु-उपत्यका) |
| ३००० –२८०० | मस्तिष्क और हृदयके कामका ज्ञान | (मिश्र) |
| २००० | दशमलव (पहिली बार) | |
| १५०० | पीतल | |
| १४०० | लोहा | |
| १००० | पनचक्की | |
| ६०० | नक़शा, चन्द्रमा सूर्य-प्रकाशित पृथिवीकी धुरी टेढ़ी | अनक्सिमन्दर (६१०-५४५ ई० पू०) |
| **२. पुराण साइंस युग (ई० पू० ४६०-६०० ई०)** | | |
| ४०० | परमाणुवाद | देमोक्रितु (४६०-३७० ई०पू०) |
| ३५० | प्रयोगात्मक साइंस | अरस्तू (३८४-३२२ ई० पू०) |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

| समय | आविष्कार | आविष्कर्ता |
|---|---|---|
| ईसापूर्व | | |
| ३०० | रेखागणित | उल्केदस् |
| २८० | सूर्यकेन्द्रक ज्योतिष | अरिस्तार्चु (३१०-२३०ई०पू०) |
| ईसवी | | |
| १५० | भूकेन्द्रक ज्योतिष, पंचांग | तालमी (मिश्र) |
| | | वैद्य गेलन (जालीनूस्) (१३०-२०१ ई०) |

## ३. अंधकार युग (१-१००० ई०)

| शताब्दी | ईसवी | | |
|---|---|---|---|
| V | ४७६ | सूर्यकेन्द्रक ज्योतिष | आर्यभट्ट (भारत) |
| VII | ७०० | अंक (भारतीय) | (भारत) |
| X | १००० | पेंडुलम घड़ी | कार्दोवा (स्पेन) का विद्यार्थी |

## ४. साइंसका पुनः प्रारम्भ (१२००-१७०० ई०)

| | | | |
|---|---|---|---|
| XII | १२०० | भारतीय अंक यूरोपमें | |
| XIII | १२८५ | चश्मा | अलेकसंदर दे-स्पिना |
| | १३०० | पत्थर कोयला, बारूद, काग़ज़, चुम्बक | मंगोलों द्वारा चीनसे यूरोपमें |
| XV | १४३८ | छापाख़ाना (प्रथम) | (यूरोपमें) |
| | १४५५ | ,, ( ,, ) | (इंग्लेंडमें) |
| | (१४५०) | प्रयोगात्मक साइंसका प्रचार | लारेंजो वाला (१४०८-५७ ई०) |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

| समय शताब्दी | ईसवी | आविष्कार | आविष्कर्ता |
|---|---|---|---|
| | | सूर्यकेन्द्रक ज्योतिष | कोपर्निकस् (१४७३-१५४३ ई०) |
| | १४५५ | छापाखाना | (इंग्लेंडमें) |
| | १४७५ | छापा प्रेस | कैक्स्टन |
| | १४९२ | बहामा द्वीपकी नौयात्रा | कोलम्बस् (१४४७-१५०६ ई०) |
| | १४९८ | दक्षिणी अमेरिकाकी नौयात्रा | ,, |
| | १४९८ | भारतकी नौयात्रा | वास्को द-गामा (१४६९-१५२४ ई०) |
| | | भूप्रदक्षिणा नौयात्रा | फ़्रांसिस ड्रेक (१५४०-९६ ई०) |
| | | प्रथम रसायनशाला | तेलेनियो(१५०८-८८ई०) |
| | १५४३ | प्रयोगदृष्ट शरीरशास्त्र | अन्द्रचा वेसालियस् (१५१४-६४ ई०) |
| | १५५३ | साइंसका शहीद | मिगेल सर्वेतस्(१५०९-५३ ई०) |
| | १५८७ | आलू (वीनामें) | |
| | १५९९ | अणुवीक्षणयंत्र | जानसेन |
| | १६०० | साइंसका शहीद | ज्योर्दनो ब्रूनो |
| XVII | | आलू, और तम्बाकू | वाल्टर रेले (१५५२-१६१८ ई०) |

## ५. प्रथम साइंस युग (१६४२-१७६० ई०)

| | | |
|---|---|---|
| १६१२ | दूरबीन | गलेलियो (१५६४-१६४२ ई०) |

| समय | | आविष्कार | आविष्कर्ता |
|---|---|---|---|
| शताब्दी | ईसवी | | |
| | १६२१ | ज्योतिषका Refrec-tion सिद्धान्त | स्नेल |
| | १६२८ | रक्त-संचार | विलियम् हार्वे (१५७८-१६५७ ई०) |
| | १६३३ | "पब्लिक् इन्टेलिजेन्स" | प्रथम अंग्रेज़ी समाचारपत्र |
| | १६३९ | अणुमापक-यंत्र | |
| | १६४३ | बरामीटर | तेसीचेली (१६०८-४७ ई०) |
| | १६५१ | अनुसन्धान-समाज | अकदमी देल् चिमेन्ता (इताली) |
| | १६५७ | पेंडुलम घड़ी | ह्येगेन्स |
| | ,, | गुरुत्वाकर्षण | न्युटन (१६४२-१७२७ ई०) |
| | १६६२ | अनुसंधान समाज | रायल सोसाइटी (इंग्लैंड) |
| | १६६६ | ,, | अकदमी दे-सियाँस (फ़ांस) |
| | १६९४ | उबाल-पिघालविन्दु | रेनाल्दिनी |
| XVIII | १७४० | चुक़न्दरसे चीनी | मरग्राफ़ |

## ६. आधुनिक साइंस-युग (१७६०-...)

| | | |
|---|---|---|
| १७६६ | हाइड्रोजन | कवेन्डिश् (इंग्लैंड) |
| १७८२ | गुब्बारा-सवारी | मोन्ट गोल्फीर |
| ,, | ,, पाँच मीलका चक्कर | रोज़ियेर |
| १७८५ | ,, चेनेल पार | लुनार्दी |
| ,, | कोयलेसे गेसकी रोशनी | मएस्ट्रिक्ट |



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

| समय शताब्दी | ईसवी | आविष्कार | आविष्कर्ता |
|---|---|---|---|
| | १७९६ | चेचकका टीका | एडवर्ड जेनर (१७४९-१८२३ ई०) |
| XIX | १८०१ | चुकंदर चीनी कारखाना | (जर्मनी) |
| | १८०७ | ,, | (फ्रांस) |
| | १८०८ | प्रथम रेल परीक्षार्थ | (इंग्लैंड) |
| | ,, | दियासलाई | |
| | १८११ | अणुसे परमाणुका पृथक्-करण | अवोगद्रा |
| | १८१९ | अगिनबोट अतलान्तिक पार | |
| | १८२५ | मालगाड़ी-रेल | (स्टाकटन, इंग्लैंड) |
| | १८२८ | उरिया रसायनका निर्माण | वूलेर |
| | १८३० | सेल् (जीव-कोष) | श्लाइडेन+श्वान |
| | ,, | पसेंजर रेल | (लिवरपोल-मानचेस्टर) |
| | १८३३ | तेलेग्राफ़ (तार) | गास+वेबर |
| | १८३४ | (दियासलाई) | |
| | ,, | बिजली | फाराडे (१७९१-१८६७ई०) |
| | १८३९ | फ़ोटोग्राफ़ी | मेयर दा-गर् |
| | १८४५ | बिजली-बत्ती | |
| | १८५९ | "वंश-उत्पत्ति" | चार्लस डार्विन |
| | १८६६ | जाति-परिवर्तन सिद्धांत | ग्रेगर मेंडेल (१८२२-८४ ई०) |

| समय | | आविष्कार | आविष्कर्ता |
|---|---|---|---|
| शताब्दी | ईसवी | | |
| | १८६७ | स्वेज़ नहर | |
| | १८६८ | अलिज़रिन (रंग) | |
| | | | लुई पास्तोर (१८२२-९५ ई०) |
| | १८७८ | बिजली-रोशनी | |
| | ,, | ग्रामोफ़ोन | एडीसन (ज० १८४७ ई०) |
| | | फलोंके नवोत्पादक | लूथर बरबंक (१८४९-१९२६ ई०) |
| | १८९५ | एक्स-रे | रोन्टगेन |
| | १८९७ | एलेक्ट्रन | टाम्सन |
| | ,, | मलेरिया-मच्छर | सर रोनाल्ड रास (१८५७ १९३२ ई०) |
| | १८९८ | रेडियम् | मदाम् करी |
| XX | १९०२ | पंक्रिया-ग्रंथि | बाइलेस + स्टार्टिङ् |
| | १९०५ | सापेक्षता-सिद्धान्त | आइन्स्टाइन |
| | १९१७ | समाजवादी शासन | सोवियत् (भूमि) |
| | १९१८ | क्वन्तम् सिद्धान्त | पंक |
| | १९३२ | न्युट्रन | रदरफोर्ड |

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

## ३. ग्रंथ-सूची


1. An Outline of Modern Knowledge (Gollencz 1937).
2. Relativity by James Rice (1932).
3. Atoms by Andrade (1932).
4. Structure and Properties of Matter by Caspari (1928).
5. Energy by Sir Oliver Lodge (1929).
6. Science and Reality by Sampson (1928).
7. Anatomy by Gray (1923).
8. Science for Citizen by Hogben (1938).
9. Philosophy for a Modern Man by H. Levy (1938).
10. Philosophy and Living by Stapledon (1939).
11. Mysterious Universe by Eddington (1940).
12. Limitation of Science by Sullivan (1938).
13. An Outline of the Universe by Crowther (1938).
14. Every day Science by Schouric.
15. Essays in Popular Sciences by J. Huxley (1938).
16. Marxist philosophy and Sciences by J.B.S. Haldane (1938).
17. A Handbook of Tropical Therapeutics by R. N. Chopra (1936).



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

## ४. पारिभाषिक शब्द

अग्निपिंड-उल्का—Shooting star.
अंकुर—Spore.
अड्रेनल् ग्रंथि—Adrenal gland.
अचेतनस्तर—Subconscious.
अणुगुच्छक—Colloid.
अणुमापक—Micrometer.
अणुवीक्षण—Microscope.
अंडनाली—Oviduct.
अंडाशय—Ovary.
अति-कासनी—Ultra-violet.
अतिशक्तिभ्रामक—Ultra-centrifuge.
अनुरूपता—Affinity.
अमिनो-तेजाब—Amino acid.
अमोयबा—Amoeba.
अरीढ़धारी—Trilobite.
अर्धजलचर—Amphibia.
अलमिन—Alamin.
अवकाश—Space.
अवशेष—Survival.
आकाश-गंगा—Galaxy, Milky way.
आक्सीजन—Oxygen.
आँत उतरना—Hernia.
आत्मानुभूति—Intuition.
आदिजीवक—Archeozoic.
आनुवंशिकता—Heredity.
आर्द्रा—Betelegeuse.
इन्सोलिन्—Insolin.
ईथर—Ether.
उदर-जूष—Gestric acid.
उपादानकारण—Material cause.
उबालबिंदु—Boiling point.
उरिया—Urea.
एकाकी—Isolate.
एक्स-रे—X-rays.
एथिन् (गैस)—Ethene.
एन्ज़ीम्—Enzyme.
एलेक्ट्रन—Electron.
ओर्दोविसीय—Ordovician.
ओलिगोसेन्—Oligocene.
कक्षा—Orbit.
कठबेंगची—Tadpole.
कण। अल्फा—, α particle.

कण। बीटा—β particle.
कामचोर—Parasite.
कारण—Cause.
कारण। उपादान—, Material cause.
कार्बोहाइड्रित—Carbohydrate.
किरण। अति-लाल—, Ultra-red.
किरण। गामा—, γ-rays.
किरण। सृष्टि—Cosmic rays.
कीट—Insect.
कीटाणु—Bacteria.
केम्ब्रीय—Cambrian.
केराटिन्—Keratin.
कोर्टेक्स—Cortex.
क्युमुलस्—Cumulus.
क्युमुलस्। सिरा—Ciro-cumulus.
क्युमुलो-निम्बस—Cumulo-nimbus.
क्रेतासीस—Cretaceous.
क्रोमोसोम्—Chromosome.
गति—Speed.
गंधक—Flogiston.
गर्भाशय—Uterus.
गर्भाशय छत—Placenta.
गाजरी (-प्रोटीन)—Carotin.
गाँठ—Nodule.
गामा-किरण—γ-rays.
गुरुत्वाकर्षण—Gravitation.
गुह्य-स्तर—Subconscious.
गेहूँआ प्रोटीन—Gliadin.
गेस—Gas.
गोपक—Recessive.
ग्रंन्थि—Gland.
ग्रंथि। अड्रेनल—, Adrenal gland.
ग्रंथि। निष्प्रणालिक—, Duckless gland.
ग्रंथि। पंक्रिया—, Pancreas gland.
ग्रंथि। पिनियल्—, Pineal gland.
ग्लुकोजेन—Glycogen.
घनता—Density.
चीनी-सत्—Glycogen.
जनकबीज—Genes.
जनन-ग्रंथि—Gonad.
जातिपरिवर्तन—Mutation.
जीवकोष—Cell (सेल्)
जीवनकण—Protoplasm.
जीवनरस—Harmone.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

जीवाणु—Germplasm. Protozoa.
झिल्ली—Membrane.
झोंक—Momentum.
ज्ञानतन्तु—Nerves.
ज्येष्ठा—Anteres.
टिन्—Tin
ठोस—Solid.
डिप्थीरिया—Diptheria.
डेवोनीय—Devonian.
तत्त्व । भौतिक—, Element.
तत्त्व-संरक्षण—Conservation of energy
तरंग—Wave.
तरंग-प्रसरण—Radiation.
तरंगलंबान—Wave-length.
तरल—Liquid.
ताप—Heat.
तापमान—Temperature.
तारा—Star.
तारा । अग्निपिंड—, Shooting star.
तिरासीय—Triassic.
तेजाब—Acid.
तोलन-इन्द्रिय—, Balancing organ.
त्रिपार्श्व काच—Prism.
थाइराइड—Thyroid.
थाइराइड । परा—, Parathyroid.
थाइरोजिन्—Thyrogin.
दन्तकण—Dentine.
दिशा—Space.
देश—Space.
दोलन—Frequency.
द्विपद—Anthropus.
धुरी—Axis.
धूमकेतु—Comit.
नवजीवक—Cenozoic.
नवपाषाणयुग—Neolithic age.
नस-पेशी—Muscle.
नाइट्रोजन—Nitrogen.
नाभिकण—Nucleus.
निश्चेष्टता—Inhibition.
निष्क्रिय—Recessive.
नीहारिका—Nebulae.
नीहारिका । चक्करदार—, Spiral nebulae.
नेअन्डर्थल—Neanderthal
पक्षवनस्पति—Petridophyte.
पंकसंख्या—Punck-constant.
पंक्रिया-ग्रंथि—Pancreas.
पथराई हड्डी—Fossil.
पनखिलाड़ी—Axolti.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

परमशून्य—Absolute zero.
परमाणु—Atom.
परमाणु-भार—Atomic weight.
पिनियल ग्रंथि—Pinial gland.
पिघालबिंदु—Freezing point.
पिटुइटरिन्—Pituitarin. (पिटुइटरी-रस)
पिटुइटरी—Pituitary.
पित्तरस—Biles.
पुराणजीवक—Peliozoic.
पेर्मीय—Permian.
प्त्यालिन्—Ptyalin.
प्रकाशवर्ष—Light year.
प्रतिजीवक—Protezoic.
प्रथम जीवधारी—Protist.
प्रवृत्ति—Behaviour, reflex.
प्रवृत्तिवाद—Behaviourism.
प्रवृत्ति । ससंकेतक—, Conditioned reflex.
प्रवृत्ति । स्वतः—, Unconditioned reflex.
प्रोटीन—Protein.
प्रोटोप्लाज़्म—Protoplasm.
प्राणिशास्त्र—Biology.
प्लाइस्टोसेन्—Pleistocene.
प्लासेन्टा—Placenta.
प्लिओसेन्—Pliocene.
फार्नहाइट—Farnheight. (तापमान)
फोकस्—Focus.
फोटोन्—Photon.
फोसील—Fossil.
फ़्लोगिस्टन—Flogiston.
बसाल्ट—Basalt.
बेक्टीरिया—Bacteria.
ब्रह्म । परम—, Absolute.
भावुक वृत्ति—Emotion.
भूतमात्रा—Mass.
भौतिकतत्व—Element.
भौतिकवाद—Materialism.
भौतिकवाद । वैज्ञानिक—, Scientific materialism.
मछली-गिरगिट—Axolti.
मछली-मेंढक—Tadpole.
मध्यजीवक—Ecozoic.
महागज—Mammoth.
मूत्रनाडी—Ureter.
मूत्राशय—Bladder.
मेगपर्सेक—Megapersec.
मेथिन—Methene.
मेलमिलाप—Cohesion.
मेसोट्रन—Mesotron.
म्योसेन्—Miocene.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

युनियम्—Uniam.
यौग—Compound.
यौजक शक्ति—Cohesion.
रक्तकण—Haemoglobin.
रक्त-वाहिका नाडी—Artery.
रक्तनायिका—Vein.
रंग—Colour.
रज-अंड—Ovum.
रश्मिवर्ण—Spectra.
रश्मिवर्ण-दर्शक—Spectra-scope.
रसायन—Chemistry.
राल—Saliva.
रिक्त-गुटिका—Vacuole.
रीढ़धारी—Vertebret.
रीढरज्जु—Spinal cord.
रेडिकल—Radical.
रेडियो क्रियावाला—, Radio-active.
लाल। अति—, Ultra-red.
लेकटिक तेजाब—Lactic acid.
लेसिथिन—Lecithin.
वक्रता—Curvature.
वनस्पति—Plant.
वनस्पति। जल—, Thellophyte.
वनस्पति। स्थल—, Bryophyte.
वरुण—Urinus.
वर्ण—Colour.
वंशकण—Genes.
वंशबीज—Genes.
वाष्प—Gas.
विकास—Evolution.
विटामिन्—Vitamin.
विद्युत्कण—Electron, (एलेक्ट्रन्)
विद्युत-चुम्बकीय—Electro-magnatic.
विरस (कीट)—Virus.
विश्व—Universe.
विश्लेषक—Analyser.
विस्तर—Continuum.
वीर्यकीट—Sperm, Spermatozoa.
वेग—Inertia.
वैज्ञानिक। भौतिकवाद—, Scientific materialism.
शक्ति—Energy.
शक्ति-संरक्षण—Conservation of energy.
श्वेतकण—White corpuscle.
सधर्मता—Affinity.
सपिअन्-मानुष—Homo-sapian.
सरीसृप–Raptile.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

संस्कार-प्रतिरोध—Inhibition.
साइक्लोट्रोन—Cyclotron.
साँड-मक्खी—Drone.
सापेक्षता—Relativity.
सिरस्—Cirrus.
सिलूरीय—Silurian.
सुखंडी (बीमारी)—Cretinism.
सुरमा—Antimony.
सृष्टि-किरण—Cosmic rays.
सेंटीग्रेड—Centigrade(तापमान)
सेंट्रोसोम्—Centrosome.
सेरेब्रम्—Cerebrum.
सेरेब्लम्—Cereblum.
सेल्—Cell.
स्टार्च—Starch.
स्ट्राटस्। सिरो—, Cirro-stratus.
स्तनधारी—Mammol.
स्तरीकरण—Segmentation.
स्पेक्ट्रास्कोप—Spectrascope.
स्वप्नचारिता—Somnombolism.
हरित-कण—Plastid.
हरितांजन—Chlorophil.
हर्कुल—Hercules.
हाइड्रोजन—Hydrogen.
हार्मोन्—Harmone.
हिमविन्दु—Freezing point.

Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

# ५. विषय-शब्द-सूची


| शब्द | पृष्ठ | शब्द | पृष्ठ |
|---|---|---|---|
| अक्षांश .. .. | १४ | एक्स-रे .. .. | १३५ |
| अड्रेनल-ग्रंथि .. | २२६ | एरोस् .. .. | १८,१६ |
| अणु .. .. | ११० | एलेक्ट्रन् .. .. | ८६ |
| अणु-गुच्छक .. .. | ११२ | कण-तरंग .. .. | ६२ |
| अण्डज-प्रसव .. | २७६ | कल्सियम् .. .. | २०४ |
| अमोय्वा .. .. | १७८ | कान .. .. | २५२ |
| अर्गोन् .. .. | १०६ | कार्बन | १०५,११८,३७४ |
| अल्फा-कण .. .. | ६६ | काल .. .. | ६१ |
| आकाश-गंगा .. | ४५ | क्रिप्सन् .. .. | १०६ |
| आँख .. .. | २४७ | क्रोमोसोम् .. | १५८,३०१ |
| आत्मा .. .. | ३६४ | क्वन्तम्-सिद्धान्त .. | १४१ |
| आँत । छोटी | २०८,२१० | क्लोरिन् .. .. | १०७ |
| आँत । बड़ी .. | २११ | खाद्य-तत्त्व विश्लेषण .. | १६० |
| आनुवंशिकता .. | २६६ | गर्भपरिपाक .. | २७८,२८५ |
| आहार .. .. | १८१ | गर्भाधान .. | २८६,२६० |
| इन्द्रियाँ .. .. | २४६ | गर्भावस्था .. .. | २७३ |
| ईथर .. .. | ५८ | गामा-किरण .. | १०० |
| उदर .. .. | २०७ | गुरुत्वाकर्षण .. | २६,६० |
| उबाल-विन्दु | ७५,१३१ | गुर्दा .. .. | २१८ |
| उल्कापिंड .. .. | ३२ | ग्रंथियाँ । रसस्रावक .. | २२० |



Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM

| शब्द | पृष्ठ | शब्द | पृष्ठ |
|---|---|---|---|
| घ्राण .. .. | २५५ | तोलन-इन्द्रिय .. | २५३ |
| चन्द्रमा .. .. | २४ | थाइराइड्-ग्रंथि .. | २२४ |
| चर्वण .. .. | २०५ | देश .. .. | ६१ |
| चेतन-अचेतन .. | ३७१ | देश-काल .. .. | ६५ |
| चेतना .. .. | ३७१ | देशान्तर .. .. | १४ |
| जनक-बीज .. .. | ३१० | द्वीप-विश्व .. .. | ४६ |
| जरा .. .. | २६५ | धूमकेतु .. .. | २९ |
| जागरण .. .. | २५८ | नरमादा-भेद .. | २७५ |
| जाति-परिवर्त्तन .. | ३१३ | नस-पेशी .. .. | २४३ |
| जीवकोष .. .. | १५२ | नाभिकण .. .. | ९७ |
| जीवधारी .. .. | १४९ | निद्रा .. .. | २५८ |
| जीवन .. | ५१,३३७ | नीहारिका .. .. | ४५ |
| जीवनतत्त्व .. .. | १४८ | न्युट्रन् .. .. | १० |
| जीवन-तापमान .. | ३३८ | पंक-संख्या .. .. | १४४ |
| जीवन-विकास .. | ३१७ | पंक्रिया-ग्रंथि .. | २०९ |
| ज्ञानतन्तु .. .. | २४० | पचन-क्रिया .. .. | २०५ |
| ठोस .. .. | ७४ | परमाणु .. | ८६,१०२,११० |
| तत्त्व-संरक्षण .. | ७६ | पिघाल-विन्दु | ७५,१३१ |
| तत्त्व-सूची । रसायन .. | ८१ | पिटुइटरी-ग्रंथि .. | २२२ |
| तरंग-लम्बान .. | ८७ | पिण्ड .. .. | ७३ |
| तरल .. .. | ७३ | पित्तरस .. .. | २०८ |
| ताप .. .. | १३० | पृथिवी .. .. | २ |
| ताँबा .. .. | २०५ | पोटासियम् .. .. | १०७ |
| तारे .. .. | ३३ | पोज़िट्रन .. .. | १०१ |

| शब्द | पृष्ठ | शब्द | पृष्ठ |
|---|---|---|---|
| प्रकाश .. .. | १३३ | मृत्यु .. .. | २६८ |
| प्रवृत्तिवाद .. .. | ३५७ | मृत्युतापमान .. | ३३८ |
| प्रशान्त-वायुमंडल .. | १० | मेंडक .. .. | २२५ |
| प्रसव .. .. | २७३ | मेंडक-प्रसव .. .. | २८० |
| प्रसव । मेंडक .. | २८० | यौनज्ञान .. .. | ३५५ |
| प्राकृतिक निर्वाचन .. | ३२६ | रक्तकण .. .. | २१२ |
| प्राणी .. | १६१,१७० | रज-अंड .. .. | २८६ |
| प्रोटीन् .. .. | ३७५ | रसना .. .. | २५६ |
| प्लूटो .. .. | २७ | रसस्रावक ग्रंथियाँ .. | २२० |
| फास्फोरस् .. .. | २०४ | राल .. .. | २०६ |
| फेफड़ा .. .. | २१६ | रुधिर .. .. | २१२ |
| फोटन् .. .. | १४६ | रेखागणित .. .. | ५५ |
| फोसील्-अवशेष | ३२४,३३२ | रेडियोक्रियावाले .. | १३८ |
| फ्रॉड-सिद्धान्त .. | ३५० | लिथियम् .. .. | १०५ |
| बीटा-कण .. .. | १०० | लोहा .. .. | २०५ |
| बेक्टीरिया .. .. | १७१ | वक्रता .. .. | ६७ |
| ब्राउनीय गति .. | ५२ | वनस्पति .. .. | १६२ |
| ब्रोमिन् .. .. | १०८ | वायुमंडल .. .. | ७ |
| भूतमात्रा .. .. | १२६ | वाष्प .. .. | ७३ |
| भौतिकतत्त्व .. .. | ७७ | विकासवाद .. | ३१७,३२१ |
| मन .. .. | ३४१ | विकाससिद्धान्त | ३१७,३२१ |
| मन-वृत्तियाँ .. .. | ३४७ | विद्युत् .. .. | १४० |
| मस्तिष्क .. .. | २३१ | विद्युत्-चुम्बकीयतत्त्व .. | १३५ |
| मूर्छा .. .. | २६२ | विरंस् .. .. | ३७९ |


Vishwa Ki Rooprekha 001
Sunday, April 09, 2017 5:04:34 PM