ਗੋਪਾਲ ਸਿੰਘ

# ਪ੍ਰਿਥਵੀ

ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਭਾਗ, ਪੰਜਾਬ

# ਪ੍ਰਿਥਵੀ

PRITHVI (in Punjabi)

By

Gopal Singh

# ਪ੍ਰਿਥਵੀ

ਲੇਖਕ: ਗੋਪਾਲ ਸਿੰਘ

ਪਹਿਲੀ ਵਾਰ: 1977

ਕਾਪੀਆਂ: 1500

ਮੁੱਲ:

ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਕ: ਡਾਇਰੈਕਟਰ, ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਭਾਗ, ਪੰਜਾਬ, ਪਟਿਆਲਾ

ਛਾਪਕ: ਡੈਮਕੋ ਪ੍ਰਿੰਟਰਜ਼, ਮਾਡਲ ਟਾਊਨ, ਲੁਧਿਆਣਾ।

ਰਾਹੀਂ ਕੰਟਰੋਲਰ ਛਪਾਈ ਤੇ ਲਿਖਣ ਸਮੱਗਰੀ ਵਿਭਾਗ ਪੰਜਾਬ, ਚੰਡੀਗੜ੍ਹ

## ਦੋ ਸ਼ਬਦ

ਬੱਚਿਆਂ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਬਾਰੇ ਪੂਰੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰਨ ਦੀ ਤੀਬਰ ਇੱਛਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਬੱਚਿਆਂ ਦੇ ਗਿਆਨ ਵਿਚ ਵਾਧਾ ਕਰਨ ਲਈ ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਭਾਗ ਨੇ ਬਾਲ ਸਾਹਿਤ ਛਾਪਣ ਦਾ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕੰਮ ਹੱਥ ਵਿਚ ਲਿਆ ਹੈ।

ਸੀਨੀਅਰ ਸਾਇੰਸ ਸਾਰੀਜ਼ ਦੀ ਇਸ ਪੁਸਤਕ ਵਿਚ ਬੱਚਿਆਂ ਨੂੰ 'ਪ੍ਰਿਥਵੀ' ਬਾਰੇ ਲੋੜੀਂਦੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਬੜੇ ਸੌਖੇ ਢੰਗ ਨਾਲ ਦੇਣ ਦਾ ਯਤਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਚ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਅਤੇ ਗ੍ਰਹਿ ਮੰਡਲ ਬਾਰੇ, ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਇਤਿਹਾਸ, ਗਤੀਆ, ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅੰਤਰੀਵ, ਖਲੇਪੜ, ਮਹਾਦੀਪ ਅਤੇ ਮਹਾਸਾਗਰ, ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ, ਭੂਚਾਲ ਅਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਤੇ ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਬਾਰੇ ਪੂਰੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ।

ਮੈਨੂੰ ਵਿਸ਼ਵਾਸ ਹੈ ਕਿ ਸਿਆਣੇ ਬੱਚੇ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪੜ੍ਹਾਉਣ ਵਾਲੇ ਅਧਿਆਪਕ ਇਸ ਪੁਸਤਕ ਤੋਂ ਪੂਰਾ-ਪੂਰਾ ਲਾਭ ਉਠਾਉਣਗੇ।

**ਰਜਨੀਸ਼ ਕੁਮਾਰ**
ਡਾਇਰੈਕਟਰ
ਭਾਸ਼ਾ ਵਿਭਾਗ, ਪੰਜਾਬ।

ਪਟਿਆਲਾ
1977

# ਤਰਤੀਬ


| ਕੀ | ਕਿੱਥੇ |
|---|---|
| 1. ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਅਤੇ ਗ੍ਰਹਿ ਮੰਡਲ | 1 |
| 2. ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਬਣਤਰ ਦਾ ਇਤਿਹਾਸ | 7 |
| 3. ਧਰਤੀ ਦਾ ਅੰਤਰੀਵ ਅਤੇ ਖਲੇਪੜ | 16 |
| 4. ਮਹਾਦੀਪ ਅਤੇ ਮਹਾਸਾਗਰ | 24 |
| 5. ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਅਤੇ ਭੂਚਾਲ | 29 |
| 6. ਧਰਤੀ ਦੇ ਖਲੇਪੜ ਦਾ ਅਨਾਵਰਣ ਜਾਂ ਡੈਨੂਡੇਸ਼ਨ | 34 |
| 7. ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂਆਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ | 41 |

## ਕਾਂਡ ਪਹਿਲਾ

# ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਅਤੇ ਗ੍ਰਹਿ ਮੰਡਲ

## ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਗੋਲ ਹੈ

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਸਾਡਾ ਘਰ ਹੈ। ਮਨੁੱਖ ਮੁੱਢ ਤੋਂ ਹੀ ਇਸ ਬਾਰੇ ਜਾਣਨ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਸ਼ੁਰੂ-ਸ਼ੁਰੂ ਵਿਚ ਆਮ ਆਦਮੀ ਤਾਂ ਇਹ ਹੀ ਸਮਝਦਾ ਰਿਹਾ ਕਿ ਇਸ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਚਪਟੀ ਹੈ। ਅਜਿਹਾ ਸਮਝਣਾ ਸੁਭਾਵਕ ਸੀ ਕਿਉਂਕਿ ਧਰਤੀ ਤੇ ਤੁਰਦੇ-ਫ਼ਿਰਦੇ ਹਰੇਕ ਨੂੰ ਇਹ ਚਪਟੀ ਹੀ ਨਜ਼ਰ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਘੇਰਾ ਇੰਨਾ ਵੱਡਾ ਹੈ ਕਿ ਦੋ ਤਿੰਨ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਦੇ ਫ਼ਾਸਲੇ ਤੱਕ ਇਸ ਦੀ ਗੁਲਾਈ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੈ। ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਯੂਨਾਨ ਦੇ ਪਾਈਥਾਗੋਰਸ (Pythagoras) ਨਾਂ ਦੇ ਇਕ ਵਿਦਵਾਨ ਨੇ ਦੱਸਿਆ ਕਿ ਸਾਡੀ ਧਰਤੀ ਗੇਂਦ ਵਾਂਗ ਗੋਲ ਹੈ। ਪਰ ਉਹ ਇਸ ਕਥਨ ਨੂੰ ਕਿਸੇ ਤਜਰਬੇ ਰਾਹੀਂ ਸਿੱਧ ਨਾ ਕਰ ਸਕਿਆ। 350 ਈ. ਪੂ. ਵਿਚ ਯੂਨਾਨ ਦੇ ਇਕ ਪ੍ਰਸਿੱਧ ਵਿਦਵਾਨ ਅਰਸਤੂ ਨੇ ਇਹ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਕਿ ਸਾਡੀ ਧਰਤੀ ਗੋਲ ਹੈ। ਉਸ ਨੇ ਦੱਸਿਆ ਕਿ ਚੰਨ-ਗ੍ਰਹਿਣ ਸਮੇਂ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਜੋ ਪਰਛਾਵਾਂ ਚੰਨ ਉੱਤੇ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਉਹ ਗੋਲ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਲਈ ਸਾਡੀ ਧਰਤੀ ਗੋਲ ਹੈ।

ਇਸ ਤੋਂ ਮਗਰੋਂ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਮਨ ਵਿਚ ਇਹ ਜਾਣਨ ਦੀ ਇੱਛਾ ਹੋਈ ਕਿ ਸਾਡੀ ਧਰਤੀ ਕਿੰਨੀ ਵੱਡੀ ਹੈ ? 150 ਸਾਲ ਬਾਅਦ ਅਰਥਾਤ 200 ਈ. ਪੂ. ਵਿਚ ਸਿਕੰਦਰੀਆ ਦੇ ਐਰਾਟਾਸਥਨੀਜ਼ ਨਾਂ ਦੇ ਇਕ ਵਸਨੀਕ ਨੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਘੇਰਾ ਪਤਾ ਕੀਤਾ।

ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਬਿਲਕੁਲ ਗੋਲਾਕਾਰ ਨਹੀਂ। ਇਹ ਧਰੁਵਾਂ ਤੇ ਘੱਟ ਗੋਲ ਹੈ (ਅੰਡਾਕਾਰ ਹੈ) ਧਰੁਵਾਂ ਦੇ ਵਿਚਕਾਰਲੇ ਭਾਗ ਅਰਥਾਤ ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੇ ਭਾਗ ਥੋੜ੍ਹੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਉਭਰੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਇਸੇ ਲਈ ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦਾ ਵਿਆਸ ਧਰੁਵੀ ਵਿਆਸ ਨਾਲੋਂ 43 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਵੱਧ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਕਾਰਣ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਧਰੁਵਾਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੇ ਇਲਾਕਿਆਂ ਨਾਲੋਂ ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੇ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਚੱਕਰ ਕੱਟਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਆਪਣੀ ਧੁਰੀ ਦੁਆਲੇ ਚੱਕਰ ਕੱਟਣ ਨਾਲ ਵਿਕ ਅਪਕੇਂਦਰੀ (centrifugal) ਬਲ ਕੇਂਦਰ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਨੂੰ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਅਪਕੇਂਦਰੀ ਬਲ ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੇ ਇਲਾਕਿਆ ਵਿਚ ਧਰੁਵੀ ਇਲਾਕਿਆ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੇ ਇਲਾਕੇ ਥੋੜ੍ਹੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਉਭਰੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਕਈ

ਵਿਦਵਾਨਾਂ ਦਾ ਵਿਚਾਰ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਠੋਸ ਬਣਨ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਕੁਝ ਸਮਾਂ ਤਰਲ ਰੂਪ ਵਿਚ ਰਹੀ। ਉਸ ਵੇਲੇ ਵੀ ਸਾਡੀ ਧਰਤੀ ਆਪਣੀ ਧੁਰੀ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਦੀ ਸੀ। ਤਰਲ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ, ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਖੰਡ ਵਿਚ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਉਭਰ ਗਈ ਅਤੇ ਠੋਸ ਹੋਣ ਤੇ ਅਤੇ ਉਸ ਤੋਂ ਪਿੱਛੋਂ ਵੀ ਇਸੇ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਕਾਇਮ ਰਹੀ।

## ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀਆਂ ਗਤੀਆਂ

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਉਹ ਫਰਜ਼ੀ ਲਾਈਨ ਜਿਹੜੀ ਉੱਤਰੀ ਤੇ ਦੱਖਣੀ ਭੂਗੋਲਿਕ ਧਰੂ ਨੂੰ ਮਿਲਾਂਦੀ ਹੈ ਨੂੰ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਧੁਰੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਇਸ ਧੁਰੀ ਦੁਆਲੇ ਪੱਛਮ ਤੋਂ ਪੂਰਬ ਵਲ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਗਤੀ ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਹੋਰ ਤਾਰਿਆਂ ਦੇ ਚਲਣ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਦੇ ਉਲਟ ਹੈ। ਆਸਮਾਨ ਵੱਲ ਵੇਖਿਆਂ ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਹੋਰ ਬਾਕੀ ਦੇ ਤਾਰੇ ਸਾਨੂੰ ਪੱਛਮ ਵੱਲ ਚਲਦੇ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਅਸੀਂ ਅਨੁਮਾਨ ਲਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ ਕਿ ਸਾਡੀ ਧਰਤੀ ਆਪਣੀ ਧੁਰੀ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਪੱਛਮ ਤੋਂ ਪੂਰਬ ਵੱ

ਲ ਘੁੰਮਦੀ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਆਪਣਾ ਇਹ ਚੱਕਰ ਇਕ ਦਿਨ ਵਿਚ ਪੂਰਾ ਕਰ ਲੈਂਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਇਸ ਗਤੀ ਨੂੰ ਦੈਨਿਕ ਗਤੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਧੁਰੀ ਦੁਆਲੇ ਘੁੰਮਣ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਸੂਰਜ ਦੁਆਲੇ ਵੀ ਪਰਕਰਮਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਦੀ ਇਹ ਪਰਕਰਮਾ ਇਕ ਸਾਲ ਵਿਚ ਪੂਰੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਵਾਰਸ਼ਿਕ ਗਤੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

## ਘੁੰਮਣ ਦੇ ਅਸਰ

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਆਪਣੀ ਧੁਰੀ ਦੁਆਲੇ 24 ਘੰਟਿਆਂ ਵਿਚ ਇੱਕ ਚੱਕਰ ਪੂਰਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਘੇਰਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਉੱਤਰ ਦੱਖਣ ਦੇ ਇਲਾਕਿਆਂ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਇੱਥੇ ਧਰਤੀ ਦੀ ਗਤੀ ਬਹੁਤ ਤੇਜ਼ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਘੇਰਾ ਲਗਭਗ 40,000 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਘੇਰਾ 24 ਘੰਟਿਆਂ ਵਿਚ ਇੱਕ ਚੱਕਰ ਕੱਟ ਲੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਰਕੇ ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਗਤੀ ਲਗਭਗ 1700 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਘੰਟਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

-0-

ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਗਤੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਇੱਥੇ ਅਪਕੇਂਦਰੀ ਬਲ ਵੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਇੱਥੇ ਚੀਜ਼ਾਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਨੂੰ ਛੱਡ ਕੇ ਪੁਲਾੜ ਵੱਲ ਉਡਣਾ ਚਾਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਰ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਅਭਿਕੇਂਦਰੀ ਬਲ (centripetal force) ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਚੀਜ਼ਾਂ ਪੁਲਾੜ ਵੱਲ ਨਹੀਂ ਉਡਦੀਆਂ। ਇਸ ਦਾ ਅਸਰ ਜ਼ਰੂਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਚੀਜ਼ਾਂ ਦਾ ਵਜ਼ਨ ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੇ ਖੰਡ ਵਿਚ ਥੋੜ੍ਹਾ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅਪਕੇਂਦਰੀ ਬਲ ਕਾਰਣ ਹੀ ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੇ ਨੇੜੇ ਵਾਲੇ ਖੇਤਰ ਥੋੜ੍ਹੇ ਬਾਹਰ ਵੱਲ ਉਭਰੇ ਹੋਏ ਹਨ।

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਗੁਰੂਤਾ ਦਾ (gravity) ਇਕ ਵੱਡਾ ਲਾਭ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਵਾਯੂ ਮੰਡਲ ਇਸ ਦੀ ਖਿੱਚ ਕਰਕੇ ਹੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਨਾਲ ਲੱਗਾ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਜੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਵਜ਼ਨ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਤਨਾ ਘੱਟ ਹੁੰਦਾ ਤਾਂ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਨੂੰ ਛੱਡ ਜਾਂਦਾ ਅਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਪਰ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੀ ਹੋਂਦ ਨਾ ਹੁੰਦੀ। ਇਸ ਦੀ ਅਣਹੋਂਦ ਵਿਚ ਸਾਡੀ ਧਰਤੀ ਬਿਲਕੁਲ ਸੱਖਣੀ ਤੇ ਸੁੰਨੀ ਹੁੰਦੀ। ਜੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਵਜ਼ਨ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦਾ ਤਾਂ ਆੱਕਸੀਜਨ ਅਤੇ ਨਾਈਟ੍ਰੋਜਨ ਗੈਸਾਂ ਦਾ ਹੁਣ ਵਾਲਾ ਅਨੁਪਾਤ ਕਾਇਮ ਨਹੀਂ ਸੀ ਰਹਿ ਸਕਦਾ। ਇਹ ਫ਼ਰਕ ਜੀਵ-ਜੰਤੂਆਂ ਅਤੇ ਬਨਸਪਤੀ ਲਈ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਧਰੁਵਾਂ ਤੋਂ ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਵੱਲ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਗਤੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਹਵਾਵਾਂ ਦੀ ਦਿਸ਼ਾ ਤੇ ਬਹੁਤ ਅਸਰ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਉੱਤਰੀ ਅਰਧ ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਉੱਤਰ ਤੋਂ ਦੱਖਣ ਵੱਲ ਚਲਣ ਵਾਲੀਆਂ ਹਵਾਵਾਂ ਥੋੜ੍ਹੀਆਂ ਸੱਜੇ ਪਾਸੇ ਮੁੜ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਦੱਖਣੀ ਅਰਧ-ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਘੁੰਮਣ ਨਾਲ ਦਿਨ ਤੇ ਰਾਤ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਾਡੇ ਜੀਵਨ ਲਈ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹਨ।

## ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਪਰਕਰਮਾ (Revolution)

ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਸੂਰਜ ਦੁਆਲੇ ਵੀ ਚੱਕਰ ਕਟਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਗ੍ਰਹਿ-ਪੱਥ ਅਡਾਕਾਰ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ 107,000 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਘੰਟੇ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਨਾਲ ਚਲਦੀ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਇਸ ਗ੍ਰਹਿ-ਪੱਥ ਤੇ ਚਲ ਕੇ 365 ਦਿਨ, 5 ਘੰਟੇ, 43 ਮਿੰਟ 45,68 ਸਕਿੰਟ ਵਿਚ ਜਾਂ ਕੁਝ ਮਿੰਟ ਘੱਟ $365_{1/4}$ ਦਿਨਾਂ ਵਿਚ ਸੂਰਜ ਦੁਆਲੇ ਚੱਕਰ ਪੂਰਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ

365$_{1/4}$ ਦਿਨਾਂ ਦਾ ਸਾਲ ਹਫ਼ਤਿਆ ਵਿਚ ਬਰਾਬਰ ਨਹੀਂ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਇਸ ਲਈ ਅਸੀਂ ਸਾਲ 365 ਦਿਨਾਂ ਦਾ ਮੰਨਦੇ ਹਾਂ। ਸਾਲ $_{1/4}$ ਦਿਨ ਦਾ ਘਾਟਾ ਪੂਰਾ ਕਰਨ ਲਈ ਹਰ ਚਾਰ ਸਾਲਾਂ ਪਿਛੋਂ ਫ਼ਰਵਰੀ ਦਾ ਮਹੀਨਾ 28 ਦਿਨਾਂ ਦੀ ਥਾਂ 29 ਦਿਨਾਂ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਮੇਂ ਦੀ ਠੀਕ ਵੰਡ ਕਰਨ ਵਾਸਤੇ ਹਰ ਸੌਵੇਂ ਸਾਲ ਦਾ ਇਕ ਦਿਨ ਘਟਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਧੁਰੀ ਆਪਣੇ ਰਸਤੇ ਦੇ ਤਲ ਜਿਸਨੂੰ ਅਸੀਂ ਕ੍ਰਾਂਤੀ ਵਿਚ ਤਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ ਨਾਲ 66$_{1°/2}$ ਦਾ ਕੋਣ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ।

ਜੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਧੁਰੀ ਆਪਣੇ ਗ੍ਰਹਿ-ਪੱਥ ਤੇ ਝੁਕੀ ਨਾ ਹੁੰਦੀ ਤਾਂ ਮੌਸਮ ਨਾ ਬਣਦੇ। ਹਰ ਜਗ੍ਹਾ ਦਿਨ ਰਾਤ ਬਰਾਬਰ ਹੁੰਦੇ, ਹਰ ਜਗ੍ਹਾ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਇਕ ਹੁੰਦਾ। ਭੂ-ਮੱਧ ਰੇਖਾ ਦੇ ਨੇੜੇ ਗਰਮੀ ਹੋਰ ਵੱਧ ਹੁੰਦੀ ਅਤੇ ਧਰੁਵਾਂ ਵੱਲ ਹੁਣ ਨਾਲੋਂ ਵਧੇਰੇ ਠੰਡ ਹੁੰਦੀ। ਜਿਉਂ-ਜਿਉਂ ਅਸੀਂ ਧਰੁਵਾਂ ਵੱਲ ਜਾਂਦੇ ਹਾਂ ਤਾਪਮਾਨ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਘਟਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉੱਥੋਂ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਇੱਥੇ ਦੇ ਮਾਰਚ, ਅਪ੍ਰੈਲ ਅਤੇ ਸਤੰਬਰ, ਅਕਤੂਬਰ ਵਰਗਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸਾਨੂੰ ਪਤਾ ਹੈ ਕਿ ਫਸਲਾਂ ਉਗਾਣ ਲਈ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਤਾਪਮਾਨ ਦਾ ਵਧਣਾ-ਘਟਣਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਜੋ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਧੁਰੀ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਝੁਕੀ ਨਾ ਹੁੰਦੀ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਆਪਣੀ ਖੁਰਾਕ ਅਨਾਜ, ਸਬਜ਼ੀਆਂ ਤੇ ਫਲ ਬਿਲਕੁਲ ਨਾ ਉਗਾ ਸਕਦੇ।

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਜਦੋਂ ਆਪਣੇ ਗ੍ਰਹਿ-ਪੱਥ ਤੇ ਚਲਦੀ ਹੋਈ ਸੂਰਜ ਦੇ ਦੁਆਲੇ ਪਰਕਰਮਾ ਕਰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦੀ ਧੁਰੀ ਦਾ ਝੁਕਾ ਇਕ ਪਾਸੇ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਭਾਵ ਇਹ ਕਿ ਸੂਰਜ ਦੇ ਇਕ ਪਾਸੇ ਉੱਤਰੀ ਧਰੂ ਅਤੇ ਦੂਸਰੇ ਪਾਸੇ ਦੱਖਣੀ ਧਰੂ ਝੁਕਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਉੱਤਰੀ ਧਰੂ ਸੂਰਜ ਵੱਲ ਝੁਕਿਆ ਹੋਇਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉੱਤਰੀ ਅਰਧ ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਗਰਮੀ ਦਾ ਮੌਸਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਦਿਨ ਵੱਡੇ ਅਤੇ ਰਾਤਾਂ ਛੋਟੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ

ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ ਦੱਖਣੀ ਅਰਧ ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਸਰਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਦਿਨ ਛੋਟੇ ਅਤੇ ਰਾਤਾਂ ਵੱਡੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਦੱਖਣੀ ਧਰੂ ਸੂਰਜ ਵੱਲ ਝੁਕਿਆ ਹੋਇਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਉਸ ਵੇਲੇ ਦੱਖਣੀ ਅਰਧ ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਗਰਮੀ ਅਤੇ ਉੱਤਰੀ ਅਰਧ ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਸਰਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਦੱਖਣੀ ਅਰਧ ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਦਿਨ ਵੱਡੇ ਅਤੇ ਰਾਤਾਂ ਛੋਟੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉੱਤਰੀ ਅਰਧ ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਦਿਨ ਛੋਟੇ ਅਤੇ ਰਾਤਾਂ ਵੱਡੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੌਸਮਾਂ ਦਾ ਬਦਲਣਾ ਮਨੁੱਖੀ ਜੀਵਨ ਲਈ ਬੜਾ ਮਹੱਤਵ-ਪੂਰਣ ਹੈ।

## ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਪੁਲਾੜ ਵਿਚ

ਸਾਡਾ ਪੁਲਾੜ ਅਸੀਮ ਤੇ ਹੈਰਾਨ ਕਰ ਦੇਣ ਵਾਲਾ ਹੈ। ਇਸ ਵਿਚ ਅਸੀਂ ਰਾਤ ਨੂੰ ਅਣਗਿਣਤ ਖਗੋਲੀ ਪਿੰਡ (Celestial bodies) ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੁਝ ਤਾਂ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਅਤੇ ਕੁਝ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਹੀਣ ਪਿੰਡ ਹਨ। ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਪਿੰਡਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਤਾਰੇ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ਹੀਣ ਪਿੰਡਾਂ ਨੂੰ ਗ੍ਰਹਿ ਜਾਂ ਉਪਗ੍ਰਹਿ (Satellite) ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ। ਤਾਰੇ ਆਪਣੇ ਤਾਪ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਕਾਰਣ ਚਮਕਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਗ੍ਰਹਿ ਜਾਂ ਉਪਗ੍ਰਹਿ ਨੇੜੇ ਦੇ ਕਿਸੇ ਤਾਰੇ ਦਾ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਸਾਨੂੰ ਚਮਕਦੇ ਹੋਏ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਹਨ।

ਸਾਡਾ ਸੂਰਜ ਵੀ ਇਕ ਤਾਰਾ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਆਪਣਾ ਇਕ ਵੱਖਰਾ ਪਰਿਵਾਰ ਹੈ। ਇਸ ਸੂਰਜੀ ਪਰਿਵਾਰ ਵਿਚ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਗ੍ਰਹਿ ਅਤੇ ਚੰਦਰਮਾ ਉਪਗ੍ਰਹਿ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਪਿੰਡਾਂ ਤੋਂ ਛੁੱਟ ਇਸ ਪਰਿਵਾਰ ਵਿਚ ਕਈ ਹੋਰ ਗ੍ਰਹਿ ਉਪਗ੍ਰਹਿ, ਤਾਰਾ ਪੁੰਜ (Asteroids), ਉਲਕਾ (Meteor), ਉਲਕਾ ਪਿੰਡ (Meteorite) ਅਤੇ ਅਣਗਿਣਤ ਪੂਛਲ ਤਾਰੇ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਇਹ ਸਾਰੇ ਦੇ ਸਾਰੇ ਸੂਰਜ ਦੁਆਲੇ ਪਰਕਰਮਾਂ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਸੂਰਜ ਅਤੇ ਉਸ ਦੀ ਪਰਕਰਮਾਂ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਸਾਰੇ ਪਿੰਡਾਂ ਨੂੰ ਸੂਰਜੀ ਪਰਿਵਾਰ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਵੀ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਹੀ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਅਤੇ ਗਰਮੀ ਗ੍ਰਹਿਣ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਜੋ ਇਹ ਗਰਮੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰਕਾਸ਼ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਤੱਕ ਨਾ ਪੁਜਦੇ ਤਾਂ ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ ਜੰਤੂਆਂ ਦੀ ਹੋਂਦ ਸੰਭਵ ਨਹੀਂ ਸੀ।

ਸਾਡੇ ਸੂਰਜੀ ਪਰਿਵਾਰ ਵਾਂਗ ਅਨੇਕਾਂ ਹੀ ਹੋਰ ਸੂਰਜੀ ਪਰਿਵਾਰ ਹਨ। ਇਹ ਸਾਰੇ ਸੂਰਜੀ ਪਰਿਵਾਰ ਮਿਲ ਕੇ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ।

## ਗ੍ਰਹਿ (Planets)

ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਵਿਚ ਸੂਰਜ ਦੀ ਪਰਕਰਮਾਂ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਸਾਰੇ ਗ੍ਰਹਿ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ 9 ਹੈ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਗ੍ਰਹਿ-ਪੱਥ ਆਪੋ ਆਪਣੇ ਹਨ। ਬੁੱਧ ਗ੍ਰਹਿ ਸੂਰਜ ਦੇ ਸਭ ਤੋਂ

ਨੇੜੇ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ ਕ੍ਰਮਵਾਰ ਸ਼ੁਕਰ, ਪ੍ਰਿਥਵੀ, ਮੰਗਲ, ਬ੍ਰਹਿਸਪਤ, ਸ਼ਨਿਚਰ, ਯੂਰੇਨਸ, ਨੈਪਚੂਨ ਅਤੇ ਪਲੂਟੋ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਵਿਚਕਾਰਲੇ, ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦਾ ਆਕਾਰ ਬਾਕੀ ਦੇ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਨਾਲੋਂ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਹੈ।

ਪਲੂਟੋ ਬਾਕੀ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਹੈ। ਉਸ ਦੀ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਦੂਰੀ 59085 ਲੱਖ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਹੈ। ਬੁੱਧ ਜਿਹੜਾ ਸੂਰਜ ਦੇ ਨੇੜੇ ਹੈ, ਦੀ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਦੂਰੀ 575 ਲੱਖ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਹੈ। ਦੂਰੀ ਦੇ ਪੱਖੋਂ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਤੀਜਾ ਗ੍ਰਹਿ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਫਾਸਲਾ 15 ਕਰੋੜ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਹੈ। ਇਸ ਉੱਤੇ ਜਲ ਅਤੇ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਹਨ। ਇਸ ਉੱਤੇ ਜੀਵਨ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਕਿ ਦੂਜੇ ਗ੍ਰਹਿ ਜੀਵਨ ਤੋਂ ਸੱਖਣੇ ਹਨ। ਕਾਰਣ ਇਹ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕੁਝ ਤਾਂ ਸੂਰਜ ਦੇ ਇੰਨੇ ਨੇੜੇ ਹਨ ਕਿ ਉੱਥੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮੀ ਹੈ। ਕੁਝ ਸੂਰਜ ਤੋਂ ਇੰਨੇ ਦੂਰ ਹਨ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਸੂਰਜ ਦੀ ਗਰਮੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਪੁਜਦੀ ਹੈ। ਉਹ ਸਦਾ ਠੰਡੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਾਡੇ ਗੁਆਂਢੀ ਮੰਗਲ ਗ੍ਰਹਿ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਤਾਪਮਾਨ ਨਾਲ ਲਗਭਗ ਮਿਲਦਾ-ਜੁਲਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਘੁੰਮਣ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ, ਵਿਆਸ ਅਤੇ ਘਣਤਵ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਘੁੰਮਣ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ, ਵਿਆਸ ਅਤੇ ਘਣਤਵ ਨਾਲ ਮਿਲਦੇ-ਜੁਲਦੇ ਹਨ ਇਸ ਲਈ ਮਨੁੱਖ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸਿਰਫ਼ ਮੰਗਲ ਗ੍ਰਹਿ ਤੱਕ ਹੀ ਜਾਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਉਸ ਤੋਂ ਅਗਲਾ ਸਾਡਾ ਗੁਆਂਢੀ ਗ੍ਰਹਿ ਸ਼ੁਕਰ ਹੈ। ਪਰ ਇਹ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਟਾਕਰੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮ ਹੈ। ਇਸ ਉੱਤੇ ਜਾਣ ਦਾ ਮਨੁੱਖ ਅਜੇ ਹੀਆ ਨਹੀਂ ਕਰ ਰਿਹਾ।

-0-

## ਕਾਂਡ ਦੂਜਾ

# ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਬਣਤਰ ਦਾ ਇਤਿਹਾਸ
## ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਇਤਿਹਾਸ

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਸਿਰਫ਼ ਮਨੁੱਖ ਦਾ ਹੀ ਘਰ ਨਹੀਂ। ਇਹ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂਆਂ ਅਤੇ ਬਨਸਪਤੀ ਦਾ ਵੀ ਘਰ ਹੈ। ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਲਗਭਗ ਤਿੰਨ ਚੌਥਾਈ ਭਾਗ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਨੇ ਮਲਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਕੇਵਲ 29.2% ਭਾਗ ਖੁਸ਼ਕ ਹੈ। ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜਾਨਵਰ ਸਿਰਫ਼ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਹੀ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਵਿਚ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਣਗਿਣਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤਹ ਹਰ ਜਗ੍ਹਾ ਸਮਤਲ ਨਹੀਂ। ਇਸ ਉੱਪਰ ਕਿਤੇ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ-ਉੱਚੇ ਪਹਾੜ, ਕਿਤੇ ਪਠਾਰ ਅਤੇ ਕਿਤੇ ਮੈਦਾਨ ਹਨ।

ਜਾਨਵਰਾਂ ਵਿਚੋਂ ਮਨੁੱਖ ਨੂੰ ਕੁਦਰਤ ਨੇ ਗੱਲਬਾਤ ਕਰ ਸਕਣ ਅਤੇ ਸਮਝਣ ਦੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦਿੱਤੀ ਹੋਈ ਹੈ। ਇਸੇ ਗੁਣ ਕਾਰਣ ਇਸ ਨੂੰ ਧਰਤੀ ਦਾ ਸਰਦਾਰ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿਚ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸੀ ? ਇਸ ਉੱਪਰ ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂ ਕਦੋਂ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ? ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾ ਦੀਆਂ ਕਈ ਹੋਰ ਗੱਲਾਂ ਦਾ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨਾ ਦਿਲਚਸਪੀ ਤੋਂ ਖਾਲੀ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗਾ।

ਇਹ ਵੀ ਜਾਣਨਾ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਣੀ ? ਕਿੰਨ੍ਹਾ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਬਣੀ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੋਈ ? ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਬਾਰੇ ਵਿਦਵਾਨਾਂ ਨੇ ਵੱਖਰੇ-ਵੱਖਰੇ ਵਿਚਾਰ ਦਿੱਤੇ ਹਨ। ਪਰ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਿਸੇ ਨੂੰ ਵੀ ਅਜੇ ਤੱਕ ਠੀਕ ਨਹੀਂ ਮੰਨਿਆ ਗਿਆ। 1944 ਵਿਚ ਜਰਮਨੀ ਦੇ ਇਕ ਪ੍ਰਸਿੱਧ ਵਿਦਵਾਨ ਡਾਕਟਰ ਵਾਨ ਵੀਜ਼ਸੈਕਰ (Dr. Von Weizsacker) ਨੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਅਤੇ ਹੋਰ ਗ੍ਰਹਿਆਂ ਦੇ ਬਣਨ ਬਾਰੇ ਆਪਣਾ ਸਿਧਾਂਤ ਪੇਸ਼ ਕੀਤਾ।

ਉਸਨੇ ਦੱਸਿਆ ਕਿ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਜਨਮ ਦਾਤਾ ਸਾਡਾ ਸੂਰਜ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਬਲਦੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡੀ ਗੈਸਾਂ ਅਤੇ ਧੂੜ ਦੇ ਬੱਦਲ ਹਨ। ਇਕ ਵਾਰੀ ਸਾਡਾ ਸੂਰਜ ਇਨ੍ਹਾਂ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਬਦੱਲਾਂ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘਿਆ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਬੱਦਲਾਂ ਦਾ ਫੈਲਾਅ ਕਾਫ਼ੀ ਲੰਮਾ ਹੋਣ ਕਾਰਣ ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਸੂਰਜ ਨੂੰ ਲੰਘਦਿਆਂ ਕਈ ਸਾਲ ਲੱਗ ਗਏ। ਆਪਣੀ

ਆਕਰਸ਼ਣਸ਼ਕਤੀ ਨਾਲ ਸੂਰਜ ਨੇ ਇਸ ਬੱਦਲ ਦਾ ਬਹੁਤ ਸਾਰਾ ਹਿੱਸਾ ਆਪਣੇ ਵੱਲ ਖਿੱਚ ਕੇ ਆਪਣੇ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਇਕੱਠਾ ਕਰ ਲਿਆ। ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਪਿੱਛੋਂ ਇਹ ਬ੍ਰਹਿਮੰਡੀ ਧੂੜ ਅਤੇ ਗੈਸਾਂ ਤੋਂ ਬਣਿਆ ਬੱਦਲ ਸੂਰਜ ਦੁਆਲੇ ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਛੱਲੇ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਬਦਲ ਗਿਆ। ਇਸੇ ਛੱਲੇ ਨੇ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਅਤੇ ਕਈ ਇਕ ਹੋਰ ਗ੍ਰਹਿਆ ਅਤੇ ਉਪਗ੍ਰਹਿਆਂ ਨੂੰ ਜਨਮ ਦਿੱਤਾ।

## ਫ਼ੌਸਿਲ (Fossil)

ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਹੋਰ ਜੀਵ-ਜੰਤੂ ਮਰਨ ਪਿਛੋਂ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਦੇ ਤਲ ਤੇ ਬੈਠਦੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਨਦੀਆ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਵਿਚ ਫਸ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦਾ ਮਾਸ ਅਤੇ ਹੋਰ ਨਰਮ ਹਿੱਸੇ ਤਾਂ ਗਲ-ਸੜ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਸਖਤ ਹਿੱਸੇ, ਜਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੱਡੀਆਂ ਅਤੇ ਦੰਦ ਆਦਿ ਬਚੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਤਾਂ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਪੂਰੇ ਦੇ ਪੂਰੇ ਪਿੰਜਰ ਹੀ ਦੱਬੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਕਈ ਹਜ਼ਾਰ ਸਾਲ ਮਗਰੋਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਉੱਪਰ ਪਈ ਇਹ ਮਿੱਟੀ ਚਟਾਨ ਦਾ ਰੂਪ ਧਾਰਨ ਕਰ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਦੀ ਮਿੱਟੀ ਵਿਚ ਵੀ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਅਤੇ ਬਨਸਪਤੀ ਦੇ ਬਚੇ ਹੋਏ ਹਿੱਸੇ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਬਚੇ ਹੋਏ ਹਿੱਸਿਆਂ ਜਾਂ ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਨੂੰ ਫਾੱਸਿਲ (Fossil) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਧਰਤੀ ਦੀ ਲੰਮੀ ਕਹਾਣੀ ਅਜਿਹੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦੀ ਖੋਜ ਤੋਂ ਹੀ ਪਤਾ ਲੱਗਦੀ ਹੈ।

## ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਇਤਿਹਾਸ

ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਢਾਂਚਿਆਂ ਵਿਚ ਸਮੇਂ ਦੇ ਬੀਤਣ ਨਾਲ ਪਰੀਵਰਤਨ ਆਉਂਦੇ ਰਹੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਪਰੀਵਰਤਨਾਂ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਅਸੀਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਉਮਰ ਨੂੰ ਚਾਰ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਦੇ ਹਾਂ :-

1. ਪੂਰਵ ਕੈਂਬਰੀਅਨ ਮਹਾਂਕਲਪ (Precambrian Era)
2. ਪੁਰਾਜੀਵੀ ਮਹਾਂਕਲਪ (Palacozoic Era)
3. ਮੈਸੋਜ਼ੋਇਕ ਮਹਾਂਕਲਪ (Mesozoic Era)

4. ਨਵਜੀਵ ਮਹਾਂਕਲਪ (Cainozoic Era)

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਇਤਿਹਾਸ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਇਸ ਵੰਡ ਤੋਂ ਪਤਾ ਨਹੀਂ ਲੱਗਦਾ ਕਿ ਹਰੇਕ ਭਾਗ ਦਾ ਕਿੰਨਾ ਸਮਾਂ ਹੈ ਅਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਕੁੱਲ ਉਮਰ ਕਿੰਨੀ ਹੈ ? ਕੁਦਰਤ ਵਿਚ ਮਿਲਦੇ ਕੁਝ ਤੱਤ ਅਪਣੇ ਆਪ ਲਗਾਤਾਰ ਟੁੱਟਦੇ ਭਜਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀ ਟੁੱਟ-ਭਜ ਤੋਂ ਬਾਦ ਜੋ ਪਦਾਰਥ ਬਣਦਾ ਹੈ ਉਸਦੀ ਮਾਤਰਾ ਤੋਂ ਅਸੀਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦੀ ਉਮਰ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਯੂਰੇਨੀਅਮ, ਥੋਰੀਅਮ, ਰੇਡੀਅਮ ਅਤੇ ਪੋਟਾਸ਼ੀਅਮ ਆਦਿ ਸਾਰੇ ਤੱਤ ਆਪਣੇ ਆਪ ਟੁੱਟਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਤੱਤ ਥੋੜ੍ਹੀ ਬਹੁਤੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚ ਜ਼ਰੂਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਟੁੱਟਣ ਤੋਂ ਬਾਦ ਇਹ ਦੂਜੇ ਤੱਤਾਂ ਵਿਚ ਬਦਲ ਜਾਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ ਯੂਰੇਨੀਅਮ, ਸਿੱਕੇ ਅਤੇ ਹੀਲੀਅਮ ਵਿਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਯੋਗ ਦੁਆਰਾ ਸਿੱਧ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ, ਕਿ 100 ਗ੍ਰਾਮ ਯੂਰੇਨੀਅਮ 7.9 ਕਰੋੜ X 10 ਸਾਲਾਂ ਵਿਚ ਇਕ ਗ੍ਰਾਮ ਸਿੱਕਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਯੂਰੇਨੀਅਮ ਤੋਂ ਤਿਆਰ ਹੋਏ ਸਿੱਕੇ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਤੋਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦੀ ਲਗਭਗ ਉਮਰ ਦਾ ਅਨੁਮਾਨ ਲਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਜਨਮ ਹੁਣ ਤੋਂ ਲਗਭਗ 550 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਹੋਇਆ। ਉਸ ਸਮੇਂ ਇਹ ਗਰਮ ਗੈਸਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਸੀ। ਇਹ ਗੈਸਾਂ ਇੰਨੀਆਂ ਗਰਮ ਸਨ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਠੰਡੇ ਹੋਣ ਵਿਚ 200 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਲੱਗ ਗਏ। ਇਸ ਦਾ ਖਲੇਪੜ ਅੱਜ ਤੋਂ 350 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਹੀ ਬਣਿਆ ਹੈ। ਅੱਜ ਤੋਂ 350 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਤੋਂ 60 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਧਰਤੀ ਦੇ ਇਤਿਹਾਸ ਵਿਚ ਬੜਾ ਘਟ ਪਰੀਵਰਤਨ ਹੋਇਆ ਇਸ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਪੂਰਵ ਕੈਬਰੀਅਨ ਮਹਾਂ ਕਲਪ ਅਤੇ 60 ਕਰੋੜ ਸਾਲਾਂ ਤੋਂ 22.5 ਕਰੋੜ ਸਾਲਾਂ ਤੱਕ ਦੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਪੁਰਾ-ਜੀਵੀ ਮਹਾਂਕਲਪ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। 22.5 ਕਰੋੜ ਤੋਂ 7 ਕਰੋੜ ਤੱਕ ਦੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਮੈਸੋਜ਼ੋਇਕ ਮਹਾਂਕਲਪ ਆਖਦੇ ਹਨ। 7 ਕਰੋੜ ਸਾਲਾਂ ਤੋਂ ਵਰਤਮਾਨ ਤੱਕ ਦੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਨਵਜੀਵ ਮਹਾਂਕਲਪ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਚਾਰ ਮਹਾਂਕਲਪਾਂ ਨੂੰ ਅਗੋਂ ਕਈ ਕਲਪਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਵਰਤਮਾਨ ਮਹਾਂਕਲਪ ਨੂੰ ਕਈ ਵਿਦਵਾਨ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਦੇ ਹਨ। 7 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਤੋਂ 10 ਲੱਖ ਸਾਲ ਤੱਕ ਦੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਤੀਜਾ ਕਲਪ ਅਤੇ 10 ਲੱਖ ਸਾਲਾਂ ਤੋਂ ਹੁਣ ਤੱਕ ਦੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਚੌਥਾ ਕਲਪ ਆਖਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਦੀ ਉਮਰ ਦੀ ਇਸ ਵੰਡ ਨਾਲ ਅਸੀਂ ਮਨੁੱਖ ਦੇ ਹੋਂਦ ਵਿਚ ਆਉਣ ਦੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਵੱਖਰਾ ਵਿਖਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ।

## ਪੂਰਵ ਕੈਂਬਰੀਅਨ ਮਹਾਂਕਲਪ

ਕਈ ਵਿਦਵਾਨਾਂ ਦਾ ਵਿਚਾਰ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿਚ ਅੱਗ ਦਾ ਇਕ ਗੋਲਾ ਸੀ। ਇਹ ਬਲਦਾ ਹੋਇਆ ਗੋਲਾ ਬਾਦ ਵਿਚ ਠੰਡਾ ਹੋ ਕੇ ਤਰਲ ਬਣ ਗਿਆ ਕਈ ਵਿਦਵਾਨਾਂ ਦੀ ਰਾਏ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਪਹਿਲਾਂ ਠੋਸ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਸੀ। ਪਰ ਇਸਦੇ ਅੰਦਰ ਐਟਮਾਂ ਦਾ ਵਿਖੰਡਨ (fission) ਹੋ ਰਿਹਾ ਸੀ। ਐਟਮਾਂ ਦੇ ਵਿਖੰਡਨ ਕਾਰਣ ਪੈਦਾ ਹੋਈ ਗਰਮੀ ਨੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਨੂੰ ਠੋਸ ਤੋਂ ਤਰਲ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਬਦਲ ਦਿੱਤਾ। ਆਰੰਭ ਵਿਚ ਭਾਵੇਂ ਇਹ ਅੱਗ ਦਾ ਗੋਲਾ ਸੀ ਜਾਂ ਠੋਸ ਹਾਲਤ ਵਿਚ, ਇਸ ਗੱਲ ਨਾਲ ਸਾਰੇ ਸਹਿਮਤ ਹਨ ਕਿ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਪਿਘਲੀ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਜ਼ਰੂਰ ਰਹੀ ਹੈ। ਵਿਦਵਾਨ ਇਹ ਵੀ ਮੰਨਦੇ ਹਨ ਕਿ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਤਰਲ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਗਰਮ ਸੀ। ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਪਿਘਲੀ ਹੋਈ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੋਂ ਠੰਡੀ ਹੋਈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੇ ਇਕ ਪਤਲਾ ਜਿਹਾ ਖਲੇਪੜ ਬਣ ਗਿਆ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅੰਦਰੋਂ ਭਾਫ਼ ਤੇ ਗੈਸਾਂ ਖਲੇਪੜ ਨੂੰ ਤੋੜ ਕੇ ਜ਼ੋਰ ਨਾਲ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਗਈਆਂ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮੈਗਮਾ (ਪਿਘਲੀ ਹੋਈ ਪ੍ਰਿਥਵੀ) ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਕੇ ਫ਼ੈਲ ਗਿਆ ਅਤੇ ਖਲੇਪੜ ਮੋਟਾ ਹੋ ਗਿਆ। ਜਿੱਥੇ ਲਾਵਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਇੱਕਠਾ ਹੋ ਗਿਆ ਉੱਥੋਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਉੱਚੀ ਹੋ ਗਈ ਅਤੇ ਦੂਸਰੇ ਥਾਵਾਂ ਤੋਂ ਨੀਵੀਂ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਧਰਤੀ ਉੱਚੀ ਨੀਵੀਂ ਹੋ ਗਈ। ਖਲੇਪੜ ਬਹੁਤ ਗਰਮ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਇਸ ਉੱਪਰ ਪਾਣੀ ਨਹੀਂ ਸੀ। ਪਾਣੀ ਵਾਯੂਮੰਡਲ ਵਿਚ ਭਾਫ਼ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਸੀ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਘਨਘੋਰ ਘਟਾਵਾਂ ਛਾਈਆਂ ਹੋਈਆਂ ਸਨ। ਜੇਕਰ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਪਰ ਵਰਖਾ ਹੁੰਦੀ ਵੀ ਸੀ ਤਾਂ ਪਾਣੀ ਭਾਫ਼ ਬਣ ਕੇ ਉੱਪਰ ਉੱਡ ਜਾਂਦਾ ਸੀ, ਕਿਉਂਕਿ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਬਹੁਤ ਗਰਮ ਸੀ।

ਜਦੋਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਕਾਫ਼ੀ ਠੰਡੀ ਹੋ ਗਈ ਤਾਂ ਲਗਾਤਾਰ ਅਤੇ ਜ਼ੋਰਦਾਰ ਵਰਖਾ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਨੀਵੇਂ ਥਾਂ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਭਰ ਗਏ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਸਮੁੰਦਰ ਬਣੇ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਸਤਹ ਤੇ ਕਾਫ਼ੀ ਪਰੀਵਰਤਨ ਆਉਣ ਕਰਕੇ ਹੁਣ ਮੁਢੱਲੇ ਖਲੇਪੜ ਦਾ ਕੋਈ ਭਾਗ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦਾ।

ਇਹ ਮਹਾਂਕਲਪ ਧਰਤੀ ਦੇ ਇਤਿਹਾਸ ਵਿਚ ਸਭ ਤੋਂ ਪੁਰਾਣਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਬਹੁਤ ਲੰਮੇ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਰਿਹਾ। ਇਸ ਸਮੇਂ ਵਿਚ ਪਹਿਲਾਂ ਅਗਨੀ ਚਟਾਨਾਂ ਤੇ ਫਿਰ ਪਰਤਦਾਰ ਚਟਾਨਾਂ ਬਣੀਆ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚ ਫਾੱਸਿਲ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦੇ ਜਿਸ ਤੋਂ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਉਸ ਸਮੇਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਪਰ ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂ ਬਿਲਕੁਲ ਨਹੀਂ ਸਨ। ਬਹੁਤ ਸਾਰਾ ਇਲਾਕਾ ਮਾਰੂਥਲ ਸੀ। ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਵਿਚ ਧਰਤੀ ਉੱਪਰ ਬਹੁਤ ਪਰੀਵਰਤਨ ਆਏ ਜਿਸ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀਆਂ- ਵੱਡੀਆਂ ਤਰੇੜਾਂ ਪੈ ਗਈਆਂ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਕਿਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਬੈਠ ਗਈ

ਅਤੇ ਕਿਤੋਂ ਉੱਚੀ ਹੋ ਗਈ। ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤ ਵੀ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਜਿਨ੍ਹਾ ਵਿਚੋਂ ਸਾਡੇ ਦੇਸ਼ ਦਾ ਅਰਾਵਲੀ ਪਰਬਤ ਹੈ। ਉਸ ਸਮੇਂ ਇਹ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਅਤੇ ਉੱਚਾ ਪਰਬਤ ਸੀ। ਲਗਾਤਾਰ ਖੁਰਨ (Erosion) ਕਰਕੇ ਉਸ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਅਤੇ ਉਚਾਈ ਬਹੁਤ ਘਟ ਗਈ। ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਦੇ ਅਖੀਰ ਵਿਚ ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂ ਪੈਦਾ ਹੋਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਏ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਸਮੁੰਦਰ ਵਿਚ ਮਿਲਣ ਵਾਲੇ ਇਕ ਸੈੱਲ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰੋਟੋਜ਼ੋਆ, ਮੌਲਸਕਾ ਪ੍ਰਾਣੀ, ਕਿਰਮ, ਕਾਈ, ਅਤੇ ਉੱਲੀ ਆਦਿ ਸਨ।

## ਪੁਰਾਜੀਵੀ ਮਹਾਂਕਲਪ (Palaeozoic Era)

ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਵਿਚ ਬਣੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚ ਫਾੱਸਿਲ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਇਸ ਬਾਰੇ ਸਾਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਜਾਣਕਾਰੀ ਹੈ। ਉਸ ਵੇਲੇ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਮਹਾਂਦੀਪ ਸੀ ਜਿਸਨੂੰ ਪੈਂਜੀਆ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਕ ਬਹੁਤ ਘਟ ਚੋੜਾ ਸਮੁੰਦਰ ਇਸ ਮਹਾਂਦੀਪ ਨੂੰ ਦੋ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਦਾ ਸੀ। ਇਹ ਤੰਗ ਸਮੁੰਦਰ ਪੂਰਬ ਪੱਛਮ ਦਿਸ਼ਾ ਵਿਚ ਸਥਿਤ ਸੀ। ਉੱਤਰੀ ਮਹਾਂਦੀਪ, ਉੱਤਰੀ ਅਮਰੀਕਾ, ਯੂਰਪ ਅਤੇ ਉੱਤਰੀ ਏਸ਼ੀਆ ਦੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਭਾਗਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਸੀ। ਦੱਖਣੀ ਮਹਾਂਦੀਪ ਦੱਖਣੀ ਅਮਰੀਕਾ, ਆਸਟਰੇਲੀਆ, ਅੰਟਾਰਕਟਿਕਾ, ਅਰਬ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਭਾਰਤ ਦੇ ਭਾਗਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਸੀ। ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਦੇ ਆਰੰਭ ਵਿਚ ਕੇਵਲ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਵਿਚ ਰੀੜ੍ਹ ਰਹਿਤ ਪ੍ਰਾਣੀ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸ਼ੈਲ-ਫਿਸ਼ (Shell fish) ਕੇਕੜਾ (Crab.) ਆਦਿ ਅਤੇ ਸਮੁੰਦਰੀ ਨਦੀਨਾਂ (Sea weeds) ਪੈਦਾ ਹੋਈਆਂ।

ਉਸ ਸਮੇਂ ਧਰਤੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਰੇਤਲੀ ਜਾਂ ਪਥਰੀਲੀ ਸੀ। ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਤੇ ਕਈ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਹੋਣ ਨਾਲ ਕਈ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਪਹਾੜ ਬਣ ਗਏ। ਫਿਰ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਵਿਚ ਕਾਈਆਂ ਅਤੇ ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਰੀੜ੍ਹ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਸਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮੱਛੀਆਂ। ਉਸ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਮੱਛੀਆਂ ਦਾ ਸਮਾਂ ਕਿਹਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸਮਾਂ 42.5 ਕਰੋੜ ਸਾਲਾਂ ਤੋਂ 34.5 ਕਰੋੜ ਸਾਲਾਂ ਤੱਕ ਰਿਹਾ। ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਪਿੱਛੋਂ ਸਮੁੰਦਰ ਵਿਚ ਹੀ ਮੱਕੜੀਆਂ, ਖੰਭਾਂ ਰਹਿਤ ਕੀੜੇ ਮਕੌੜੇ ਅਤੇ ਪਹਿਲੀ ਵਾਰੀ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਪੌਦੇ ਉੱਗਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਏ। ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਪਾਣੀ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਵਾਲੇ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਵੀ ਸੰਘਣੀ ਬਨਸਪਤੀ ਉੱਗਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਈ। ਇਹ ਬਨਸਪਤੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਜਾਨਵਰਾਂ ਵਾਸਤੇ ਸੀ ਜਿਹੜੇ

ਬਨਸਪਤੀ ਉੱਪਰ ਹੀ ਗੁਜ਼ਾਰਾ ਕਰਦੇ ਸਨ। ਬਨਸਪਤੀ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਧਰਤੀ ਉੱਪਰ ਜਾਨਵਰ ਵਧਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਏ। ਉਸ ਸਮੇਂ ਅਜਿਹੀਆਂ ਮੱਛੀਆਂ ਪੈਦਾ ਹੋਈਆਂ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਫੇਫੜੇ ਵੀ ਸਨ ਅਤੇ ਪਹਿਲੀ ਵਾਰੀ ਜਲਬਲੀ ਪ੍ਰਾਣੀ (ਪਾਣੀ ਅਤੇ ਧਰਤੀ ਦੋਹਾਂ ਉੱਤੇ ਰਹਿ ਸਕਣ ਵਾਲੇ) ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਡੱਡੂ। ਪੌਦਿਆਂ ਨੇ ਆਪਣੇ ਵੱਧਣ ਫੁੱਲਣ ਵਾਸਤੇ ਹਵਾ ਵਿਚੋਂ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆਕਸਾਈਡ ਲੈ ਕੇ ਆੱਕਸੀਜਨ ਹਵਾ ਵਿਚ ਛਡੱਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੱਤੀ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਆੱਕਸੀਜਨ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵੱਧਦੀ ਗਈ ਅਤੇ ਫੇਫੜਿਆਂ ਵਾਲੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਪਰ ਰਹਿਣਾ ਆਸਾਨ ਹੋ ਗਿਆ

34.5 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਤੋਂ 28.0 ਕਰੋੜ ਸਾਲਾਂ ਦਾ ਸਮਾਂ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਇਤਿਹਾਸ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵ ਰਖਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਕੋਲਾ ਕਲਪ (Carboniferous Period) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਸਮੇਂ ਵਾਤਾਵਰਣ ਬਹੁਤ ਗਰਮ ਅਤੇ ਸਿਲ੍ਹਾ ਸੀ। ਸਭ ਥਾਵਾਂ ਉੱਤੇ ਖਾਸ ਕਰਕੇ ਦਲਦਲੀ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਰੁੱਖ ਉੱਗੇ ਹੋਏ ਸਨ। ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਦੇ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਫੈਲਣ ਨਾਲ ਇਹ ਰੁੱਖ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਡੁੱਬ ਗਏ ਅਤੇ ਗਲਦੇ-ਸੜਦੇ ਰਹੇ। ਫਿਰ ਇਹ ਦਰਿਆਵਾਂ ਦੀ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਨਾਲ ਦੱਬੇ ਗਏ। ਬਨਸਪਤੀ ਦੀ ਮਿੱਟੀ ਹੇਠਾਂ ਦਬੀ ਹੋਈ ਤਹਿ ਗਰਮੀ ਅਤੇ ਦਬਾਉ ਕਾਰਨ ਕੋਲੇ ਵਿਚ ਬਦਲ ਗਈ। ਇਹ ਕੋਲਾ ਸਾਡੇ ਬਹੁਤ ਕੰਮ ਆ ਰਿਹਾ ਹੈ।

ਕੋਲਾ ਕਲਪ ਅਤੇ ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਦ ਬਣੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚ ਤੇਲ ਵੀ ਬਣਿਆ ਜਿਹੜਾ ਅੱਜ ਕੱਲ ਅਸੀਂ ਆਵਾਜਾਈ ਦੇ ਸਾਧਨਾਂ ਵਾਸਤੇ ਵਰਤਦੇ ਹਾਂ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਸਮੁੰਦਰੀ ਜਾਨਵਰ ਮਰਨ ਤੋਂ ਬਾਦ ਸਮੁੰਦਰ ਦੀ ਤਹਿ ਵਿਚ ਡਿੱਗਦੇ ਰਹੇ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਨਦੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਪੈਂਦੀ ਰਹੀ। ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਪਿੰਜਰ ਤੇਲ ਵਿਚ ਬਦਲ ਗਏ। ਇਹ ਤੇਲ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਉੱਪਰ ਉਠੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਵਿਚ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।

ਸਮੁੰਦਰ ਵਿਚ ਕਈ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਨਦੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਇੱਕਠੀ ਬੰਦੀ ਗਈ ਜਿਹੜੀ ਕਿ ਪਿੱਛੋਂ ਪਹਾੜਾਂ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਵਿਚ ਉੱਪਰ ਉਠੀ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸੰਯੁਕਤ ਰਾਜ ਅਮਰੀਕਾ ਦੇ ਪੂਰਬੀ ਭਾਗ ਵਿਚ ਅਪਲੇਸ਼ੀਅਨ ਪਹਾੜ, ਮੱਧ ਰੂਸ ਵਿਚ ਯੂਰਾਲ ਪਰਬਤ ਅਤੇ ਯੂਰਪ ਦੀਆਂ ਪਰਬਤ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ। ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਦੇ ਅਖੀਰ ਤੱਕ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਵੱਡੇ-ਵੱਡੇ ਰੁੱਖ ਪੈਦਾ ਹੋ ਗਏ ਸਨ। ਇਸੇ ਸਮੇਂ ਸੱਪ-ਸਰਿੰਡੇ ਵੀ ਪੈਦਾ ਹੋ ਗਏ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਖੁਸ਼ਕ ਹੋ ਗਈ ਅਤੇ ਇਸ ਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਵੱਧਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਿਆ।

## ਮੈਸੋਜ਼ੋਇਕ ਮਹਾਂਕਲਪ

ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਨੂੰ ਪੇਟ ਦੇ ਭਾਰ ਰੀਂਗਣ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦਾ ਯੁੱਗ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਜਾਨਵਰ ਰੀੜ੍ਹ ਦੀ ਹੱਡੀ ਵਾਲੇ ਸਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਆਕਾਰ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਅਤੇ ਸ਼ਕਲ ਬਹੁਤ ਭਿਆਨਕ ਸੀ। ਇਹ ਧਰਤੀ, ਸਮੁੰਦਰ ਅਤੇ ਹਵਾ ਸਭ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਛਾਏ ਹੋਏ ਸਨ। ਇਸ ਯੁੱਗ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿਚ ਡਾਈਨੋਸਾੱਰ (Dinosaur) ਪ੍ਰਾਣੀ ਪੈਦਾ ਹੋਏ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਈ ਤਾਂ ਘਾਹ ਅਤੇ ਕਈ ਮਾਸ ਖਾਣ ਵਾਲੇ ਸਨ। ਇਹ ਬਹੁਤ ਦੈਂਤ ਕੱਦ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਸਨ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਡੇ ਪੌਦੇ ਖਾਣ ਵਾਲੇ ਡਾਈਨੋਸਾੱਰਾਂ ਦੀ ਲੰਬਾਈ 20 ਤੋਂ 25 ਮੀਟਰ ਅਤੇ ਭਾਰ 40 ਟਨ ਤੱਕ ਸੀ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਰਹਿੰਦੇ। ਸਨ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਰਹਿਣ ਵਾਲੇ ਅਤੇ ਘਾਹ ਖਾਣ ਵਾਲੇ ਡਾਈਨੋਸਾੱਰਾਂ ਦੀ ਲੰਬਾਈ 15 ਮੀਟਰ, ਉਚਾਈ 6 ਮੀਟਰ ਅਤੇ ਦੰਦ 15 ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ ਲੰਮੇ ਹੁੰਦੇ ਸਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਇਹੋ ਜਿਹੇ ਚਮਗਿਦੜ ਵੀ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਖੰਭ ਖੁਲ੍ਹ ਕੇ 3 ਮੀਟਰ ਲ੍ਹਮੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਸਨ। ਕਈ ਹੋਰ ਸਮੁੰਦਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਬੈਲਮਨਾਇਟਵ (Belemnite) ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਆਕਾਰ ਦੇ ਘੋਗੇ ਵੀ ਸਨ। ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਘਟਦੀ ਗਈ ਅਤੇ ਅਖੀਰ ਵਿਚ ਅਲੋਪ ਹੀ ਹੋ ਗਏ।

ਇਸੇ ਸਮੇਂ ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਦੁੱਧ ਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਜਿਹੜੇ ਅੰਡੇ ਦਿੰਦੇ ਸਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਕੁੱਝ ਸਮੇਂ ਬਾਦ ਹੀ ਅਜਿਹੇ ਪੰਛੀਆਂ ਦੇ ਫਾੱਸਿਲ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਦੰਦ ਹੁੰਦੇ ਸਨ। ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਦੇ ਇਕ ਹੋਰ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਜਿਹੜਾ 13.5 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਤੋਂ 6.3 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਤੱਕ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਜਿਸ ਦਾ ਨਾਂ ਖੱਟੀ ਕਲਪ (Cretaceous Period) ਹੈ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਚੂਨੇ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਬਣੀਆਂ। ਇਸ ਯੁੱਗ ਵਿਚ ਦੰਦਾ ਵਾਲੇ ਪੰਛੀ ਅਲੋਪ ਹੋ ਗਏ ਅਤੇ ਥਣਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀ ਅਤੇ ਫੁੱਲਦਾਰ ਪੌਦੇ ਪੈਦਾ ਹੋਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਏ।

ਆਸਟਰੇਲੀਆ, ਅੰਟਾਰਕਟਿਕਾ, ਅਫ਼ਰੀਕਾ, ਦੱਖਣੀ ਭਾਰਤ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਅਮਰੀਕਾ ਜੋ ਕਿ ਪਹਿਲਾਂ ਇੱਕਠੇ ਸਨ, ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਵਿਚ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਹੋਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਏ। ਇਹ ਘਟਨਾ 19 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਵਾਪਰੀ। ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਵਿਚ ਉੱਤਰੀ ਅਮਰੀਕਾ ਵੀ ਯੂਰਪ ਤੋਂ ਅੱਡ ਹੋ ਗਿਆ

## ਨਵਜੀਵ ਮਹਾਂਕਲਪ

ਇਸ ਮਹਾਂਕਲਪ ਦੇ ਪਹਿਲੇ ਹਿੱਸੇ ਨੂੰ ਤੀਜਾ ਕਲਪ (Tertiary) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜਾ 7 ਕਰੋੜ ਸਾਲ ਤੋਂ 10 ਲੱਖ ਸਾਲ ਤੱਕ ਰਿਹਾ। ਇਸ ਸਮੇਂ ਘੋੜੇ ਅਤੇ ਕਈ ਹੋਰ ਦੁੱਧ ਪਿਲਾਉਣ ਵਾਲੇ ਜਾਨਵਰ ਪੈਦਾ ਹੋਏ। ਮਾਸਾਹਾਰੀ ਜਾਨਵਰ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਬਿੱਲੀਆਂ, ਕੁੱਤੇ ਅਤੇ ਸ਼ੇਰ ਆਦਿ ਵੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੁੱਧ ਪਿਲਾਉਣ ਵਾਲੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਵਿਚੋਂ ਸਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੀਆਂ ਸ਼ਕਲਾਂ ਅਤੇ ਆਕਾਰ ਹੁਣ ਦੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਨਾਲੋਂ ਥੋੜ੍ਹੇ ਜਿਹੇ ਭਿੰਨ ਹਨ। ਉਸ ਸਮੇਂ ਹਾਥੀ, ਘੋੜੇ ਅਤੇ ਊਠ ਵੀ ਪੈਦਾ ਹੋ ਚੁੱਕੇ ਸਨ। ਵੇਲ੍ਹ ਮੱਛੀ ਅਤੇ ਬਾਂਦਰਾਂ ਨੇ ਵੀ ਜਨਮ ਲਿਆ। ਫਿਰ ਆਦਮੀ ਵਰਗੇ ਲੰਗੂਰ ਪੈਦਾ ਹੋਏ। ਇਸ ਯੁੱਗ ਦੇ ਅਖੀਰ ਵਿਚ ਆਦਮੀ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਹੋਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਿਆ ਸੀ। ਇਸ ਯੁੱਗ ਦੇ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿਚ ਤਾਂ ਵਾਤਾਵਰਣ ਕਾਫ਼ੀ ਗਰਮ ਸੀ ਪਰ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਇਹ ਠੰਡਾ ਹੋਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਿਆ। ਇਸੇ ਸਮੇਂ ਦੀ ਇਕ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵ ਪੂਰਣ ਘਟਨਾ ਇਹ ਸੀ ਕਿ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ-ਉੱਚੇ ਪਹਾੜ ਬਣੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਸਾਡੇ ਦੇਸ਼ ਦਾ ਹਿਮਾਲੀਆ ਪਰਬਤ ਵੀ ਹੈ। ਜਾਨਵਰਾਂ ਅਤੇ ਬਨਸਪਤੀ ਦੀ ਬਣਤਰ ਬਦਲਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਈ ਅਤੇ ਉਹ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਵਰਤਮਾਨ ਸ਼ਕਲ ਧਾਰਨ ਕਰ ਗਏ।

ਦੁੱਧ ਪਿਲਾਉਣ ਵਾਲੇ ਉਹ ਜਾਨਵਰ ਜਿਹੜੇ ਖੱਟੀ ਕਲਪ ਵਿਚ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਸਨ ਉਹ ਤੀਜੇ ਕਲਪ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਵੱਡੇ ਹੋ ਗਏ ਅਤੇ ਹਰ ਜਗ੍ਹਾ ਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਵੱਧ ਗਈ। ਫੁੱਲਦਾਰ ਪੌਦਿਆਂ ਦੇ ਵੱਧਣ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਮੱਖੀਆਂ, ਤਿੱਤਲੀਆਂ, ਭੌਂਰੇ ਅਤੇ ਹੋਰ ਕੀੜੇ-ਮਕੌੜੇ ਵੀ ਬਹੁਤ ਵੱਧ ਗਏ। ਇਸੇ ਸਮੇਂ ਘਾਹ ਅਤੇ ਅਜਿਹੇ ਪੌਦੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਖਾਣ ਵਾਲੇ ਦਾਣੇ ਲੱਗਦੇ ਸਨ ਉੱਗਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਏ। ਉਸ ਵੇਲੇ ਥਾਂ-ਥਾਂ ਉੱਚੇ-ਉੱਚੇ ਰੁੱਖ ਵਿਖਾਈ ਦਿੰਦੇ ਸਨ। ਜਲਵਾਯੂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਠੰਡਾ ਹੋ ਗਿਆ ਸੀ। ਘੋਗੇ ਅਤੇ ਬੈਲਮਨਾਇਟ ਖਤਮ ਹੋ ਗਏ।

ਪਿਛਲੇ ਦੱਸ ਲੱਖ ਸਾਲਾਂ ਤੋਂ ਵਰਤਮਾਨ ਤੱਕ ਦੇ ਸਮੇਂ ਨੂੰ ਚੌਥਾ ਕਲਪ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਇਤਿਹਾਸ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵ ਰਖਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਲਪ ਵਿਚ ਤਿੰਨ

ਵਾਰੀ ਬਹੁਤ ਠੰਡ ਪਈ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰਾ ਇਲਾਕਾ ਬਰਫ਼ ਨਾਲ ਢੱਕਿਆ ਗਿਆ। ਧਰਤੀ ਉੱਤੇ ਬਰਫ਼ ਜੰਮਣ ਕਰਕੇ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਵਿਚ ਨਦੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਪਾਣੀ ਜਾਣਾ ਘਟ ਗਿਆ ਅਤੇ ਸਮੁੰਦਰ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਥੱਲੇ ਹੋ ਗਈ। ਫਿਰ ਵਾਤਾਵਰਣ ਗਰਮ ਹੋਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਿਆ ਅਤੇ ਬਰਫ਼ ਪਿਘਲਣ ਨਾਲ ਸਮੁੰਦਰ ਦਾ ਪਾਣੀ ਉੱਪਰ ਚੜ੍ਹਨਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਿਆ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਤਾਂ ਖੁਸ਼ਕ ਇਲਾਕਿਆਂ ਤੇ ਵੀ ਪਾਣੀ ਆ ਜਾਂਦਾ ਸੀ। ਹੁਣ ਅਸੀਂ ਗਰਮ ਸਮੇਂ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘ ਰਹੇ ਹਾਂ ਅਤੇ ਇਹ ਸੰਭਵ ਹੈ ਕਿ ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਸਾਲਾ ਪਿੱਛੋਂ ਫਿਰ ਠੰਡਾ ਸਮਾਂ ਆ ਜਾਵੇ।

## ਸਿੱਟਾ

ਹਰ ਮਹਾਂਕਲਪ ਵਿਚ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ ਜੰਤੂ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਜੀਵ ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਫਾੱਸਿਲਾਂ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਅਸੀਂ ਮਹਾਂਕਲਪਾਂ ਅਤੇ ਕਲਪਾਂ ਦੇ ਇਤਿਹਾਸ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਜੀਵ ਜੰਤੂਆ ਦੇ ਆਕਾਰਾਂ ਅਤੇ ਨੁਹਾਰਾਂ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਆਈਆਂ ਹਨ। ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਕਈ ਨਵੇਂ ਜੀਵ ਜੰਤੂ ਪੈਦਾ ਹੁੰਦੇ ਰਹੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਈ ਲੁਪਤ ਹੋ ਗਏ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਧਰਤੀ ਦੇ ਧਰਾਤਲ, ਜਲਵਾਯੂ ਅਤੇ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਦੇ ਵਿਸਥਾਰ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਏ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਹ ਗੱਲ ਸਪਸ਼ਟ ਹੈ ਕਿ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਇਤਿਹਾਸ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਪਰਿਵਰਤਨ ਹੋਏ ਹਨ। ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਸਮੇਂ ਵਿਚ ਹੋਰ ਵੀ ਹੈਰਾਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਉਣ।

-0-

### ਕਾਂਡ ਤੀਜਾ

# ਧਰਤੀ ਦਾ ਅੰਤਰੀਵ ਅਤੇ ਖਲੇਪੜ

## ਧਰਤੀ ਦਾ ਅੰਤਰੀਵ

ਧਰਤੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਕੀ ਹੈ ? ਇਹ ਇਕ ਬਹੁਤ ਹੀ ਦਿਲਚਸਪ ਸਵਾਲ ਹੈ। ਮਨੁੱਖ ਅੰਦਰ ਸ਼ੁਰੂ ਤੋਂ ਹੀ ਇਹ ਜਾਣਨ ਦੀ ਤਾਂਘ ਰਹੀ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਹਾਲੇ ਤੱਕ ਅਜਿਹਾ ਕੋਈ ਯੰਤਰ ਨਹੀਂ ਬਣ ਸਕਿਆ ਜਿਸ ਰਾਹੀਂ ਇਸ ਬਾਰੇ ਪੂਰੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋ ਸਕੇ। ਮਨੁੱਖ ਨੇ ਧਰਤੀ ਦੇ ਅੰਦਰੋਂ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਖਣਿਜ ਪਦਾਰਥ ਕੱਢਣ ਲਈ ਬਹੁਤ ਡੂੰਘੇ ਸੁਰਾਖ਼ ਕੀਤੇ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਉਹ ਸੁਰਾਖ਼ ਕੇਵਲ 6 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਤੱਕ ਹੀ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਸਾਨੂੰ ਧਰਤੀ ਦੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਭਾਗ ਬਾਰੇ ਸਹੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਜਿਹੜੀ ਕਿ ਖਾਨਾਂ ਖੋਦਣ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈ ਹੈ, ਸਿਰਫ਼ 6 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਤੱਕ ਹੀ ਸੀਮਤ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਅੱਗੇ ਅੰਦਰੂਨੀ ਭਾਗ ਬਾਰੇ ਗਿਆਨ ਜਵਾਲਾ ਮੁੱਖੀ, ਭੂਚਾਲਾਂ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਅਤੇ ਲਹਿਰਾਂ ਦੀ ਗਤੀ ਤੋਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਦਾ ਬਾਹਰਲਾ ਭਾਗ ਠੰਡਾ ਅਤੇ ਠੋਸ ਰੂਪ ਵਿਚ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਅੰਦਰੂਨੀ ਭਾਗ ਬਹੁਤ ਗਰਮ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਹਰ 32 ਮੀਟਰ ਬਾਦ ਲਗਭਗ 1° ਸੈਂਟੀਗਰੇਡ ਤਾਪਮਾਨ ਵਧਦਾ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਬਹੁਤ ਡੂੰਘੇ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਤਾਪਮਾਨ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਵਧਦਾ ਹੈ। 3000 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਦੀ ਗਹਿਰਾਈ ਤੇ ਤਾਪਮਾਨ ਤਕਰੀਬਨ 3700° ਸੈਂਟੀਗਰੇਡ ਹੈ। ਅਨੁਮਾਨ ਲਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਕੇਂਦਰੀ ਭਾਗ ਵਿਚ ਤਾਪਮਾਨ 4000° ਤੋਂ 5000° ਸੈਂਟੀਗਰੇਡ ਹੈ। ਇੰਨੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਨਾਲ ਚਟਾਨਾਂ ਪਿਘਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਲਈ ਕਈ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦਾ ਖਿਆਲ ਹੈ ਕਿ ਧਰਤੀ ਦਾ ਕੇਂਦਰੀ ਭਾਗ ਤਰਲ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਉਪਰਲੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਦੇ ਭਾਗ ਹੇਠ ਦਬਿਆ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਪੂਰਣ ਤਰਲ ਨਹੀਂ ਹੈ ਬਲਕਿ ਨਰਮ ਹੈ।

ਧਰਤੀ ਦੇ ਉੱਤੇ ਉਪਰਲੀਆਂ ਪਰਤਦਾਰ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਹੇਠਾਂ ਗ੍ਰੈਨਾਈਟ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਹਨ। ਗ੍ਰੈਨਾਈਟ ਦੀ ਤਹਿ ਸਿਲੀਕਾ (Si) ਅਤੇ ਐਲੂਮਿਨੀਅਮ (Al) ਦੀ ਬਣੀ ਹੋਈ ਹੈ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਇਸ ਤਹਿ ਨੂੰ ਸਿਆਲ (Sial) ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਹਿ ਦੀ

ਮੋਟਾਈ ਲਗਭਗ 20 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਹੈ। ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਥੱਲੇ ਸਿਆਲ ਦੀ ਤਹਿ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ। ਜੇਕਰ ਕਿਤੇ ਹੋਵੇ ਵੀ ਤਾਂ ਬਹੁਤ ਪਤਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਗ੍ਰੈਨਾਈਟ ਦੀਆਂ ਤਹਿਆ ਥੱਲੇ ਬੈਸਾਲਟ ਦੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਦੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਦੀ ਮੋਟਾਈ ਮੈਦਾਨਾਂ ਥੱਲੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਅਤੇ ਪਹਾੜਾਂ ਥੱਲੇ ਘਟ ਹੈ। ਬੈਸਾਲਟ ਦੀ ਤਹਿ ਦੀ ਮੋਟਾਈ 10 ਤੋਂ 30 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਹੈ। ਇਸ ਤਹਿ ਨੂੰ ਸਿਮੈ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਰਤਦਾਰ ਚਟਾਨਾਂ, ਸਿਆਲ ਅਤੇ ਸਿਮੈ ਨੂੰ ਮਿਲਾ ਕੇ ਬਣੀ ਹੋਈ ਤਹਿ ਨੂੰ ਖਲੇਪੜ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਹਿ ਦੀ ਮੋਟਾਈ ਕਿਤੇ ਘੱਟ ਅਤੇ ਕਿਤੇ ਵੱਧ ਹੈ। ਇਸ ਦੀ ਮੋਟਾਈ 16 ਤੋਂ 50 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਤੱਕ ਹੈ। ਖਲੇਪੜ ਤੋਂ ਹੇਠਾਂ ਵਾਲੀਆਂ ਤਹਿਆਂ: ਹੋਰ ਵੀ ਭਾਰੀ ਚਟਾਨਾਂ ਬਨ੍ਹੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਹਨ।

ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਲੋਹਾ ਅਤੇ ਮੈਗਨੀਸ਼ੀਅਮ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਬੈਸਾਲਟ ਦੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਨਾਲੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਸਿਲੀਕਾ ਬਹੁਤ ਘਟ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਖੋਲ ਨੂੰ ਪ੍ਰਾਵਾਰ (Mantle) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀ ਮੋਟਾਈ 2900 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਹੈ। ਇਹ ਪਰਤਾਂ ਵਿਚ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮੀ ਅਤੇ ਦਬਾਉ ਕਾਰਣ ਧਰਤੀ ਦਾ ਕੇਂਦਰੀ ਭਾਗ ਠੋਸ ਨਹੀਂ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਇਹ ਤਰਲ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਹੈ ਸਗੋਂ ਲੇਸਲੀ ਅਤੇ ਲਚਕੀਲੀ ਹਾਲਤ ਵਿਚ ਹੈ। ਧਰਤੀ ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਚੁੰਬਕ ਹੈ। ਕਿਉਂਕਿ ਲੋਹਾ ਅਤੇ ਨਿਕਲ ਸਭ ਤੋਂ ਜਿਆਦਾ ਚੁੰਬਕੀ ਤੱਤ ਹਨ, ਇਸ ਲਈ ਇਹ ਖਿਆਲ ਕਿ ਧਰਤੀ ਦਾ ਕੇਂਦਰੀ ਭਾਗ ਲੋਹੇ ਅਤੇ ਨਿਕਲ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ ਠੀਕ ਲੱਗਦਾ ਹੈ।

## ਖਲੇਪੜ ਦੇ ਪਦਾਰਥ

ਖਲੇਪੜ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾ ਵਿਚੋਂ ਕਈ ਚਟਾਨਾਂ ਕਠੋਰ ਅਤੇ ਮਸਾਮਦਾਰ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਗ੍ਰੈਨਾਈਟ। ਕਈ ਚਟਾਨਾਂ ਬਹੁਤ ਨਰਮ ਅਤੇ ਮਸਾਮਰਹਿਤ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਸਲੇਟ, ਚੀਕਣੀ ਅਤੇ ਰੇਤਲੀ ਮਿੱਟੀ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ। ਪਹਿਲੀ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਅੰਦਰੋਂ ਨਹੀਂ ਲੰਘਣ ਦਿੰਦੀਆਂ ਅਤੇ ਦੂਜੀ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਪਾਣੀ ਲੰਘ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਆਮ ਖਣਿਜ ਦੋ ਜਾਂ ਦੋ ਤੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤੱਤਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਚਟਾਨਾਂ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਖਣਿਜਾਂ ਦੀਆਂ ਬਣੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਈ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਇਨਾਂ ਖਣਿਜਾਂ ਵਿਚੋਂ ਲੋਹਾ, ਸੋਨਾ, ਚਾਂਦੀ ਆਦਿ ਧਾਤਾਂ ਵੀ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਈ ਕੀਮਤੀ ਪਦਾਰਥ ਜਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀਰੇ ਆਦਿ

ਵੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਅੰਦਰੋਂ ਹੀ ਦਬਿਆ ਹੋਇਆ ਕੋਲਾ ਅਤੇ ਤੇਲ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਚਟਾਨਾਂ ਕਈ ਢੰਗਾਂ ਦੁਆਰਾ ਬਣੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਹਨ। ਬਣਤਰ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਅਸੀਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਦੇ ਹਾਂ।

## ਅਗਨੀ ਚਟਾਨਾਂ

ਅਗਨੀ ਸ਼ਬਦ ਤੋਂ ਸਾਨੂੰ ਇੰਜ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਚਟਾਨਾਂ ਕਿਸੇ ਗਰਮ ਅਤੇ ਤਰਲ ਪਦਾਰਥ ਦੇ ਠੰਡੇ ਹੋਣ ਨਾਲ ਬਣੀਆਂ ਹਨ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਅੰਦਰਲਾ ਪਿਘਲਿਆ ਹੋਇਆ ਪਦਾਰਥ ਜਿਸ ਨੂੰ ਮੈਗਮਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ ਕਈ ਵਾਰੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਆ ਕੇ ਧਰਤੀ ਤੇ ਫੈਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਠੰਡਾ ਹੋ ਕੇ ਅਗਨੀ ਚਟਾਨ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ  ਕਈ ਵਾਰੀ ਇਹ ਧਰਤੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਹੀ ਠੰਡਾ ਹੋ ਕੇ ਚਟਾਨ ਬਣਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਖਲੇਪੜ ਦਾ ਬਹੁਤ ਸਾਰਾ ਹਿੱਸਾ ਅਗਨੀ ਚਟਾਨਾਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ।

ਜਦੋਂ ਮੈਗਮਾ ਧਰਤੀ ਦੇ ਉੱਪਰ ਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਫੈਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਇਹ ਜ਼ਿਆਦਾ ਪਤਲਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਬਹੁਤ ਜਗ੍ਹਾ ਤੇ ਫੈਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਜੇ ਗਾੜ੍ਹਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਜਿੱਥੋਂ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਉੱਥੇ ਹੀ ਇਕੱਠਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਪਰਬਤ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੇ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਪਰਬਤ ਉੱਪਰੋਂ ਗੋਲ ਵੀ ਹੋ ਸਕਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕੋਣਧਾਰੀ ਵੀ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਉੱਤੇ ਬਣਨ ਵਾਲੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਰਵੇਦਾਰ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਜਵਾਲਾਮੁੱਖੀ ਚਟਾਨਾਂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

-0-

## ਪਰਤਦਾਰ ਚਟਾਨਾਂ

ਨਦੀਆਂ ਅਤੇ ਗਲੇਸ਼ੀਅਰ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਵਿਚ ਅਤੇ ਹੋਰ ਨੀਵੇਂ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਪਰਤਾਂ ਵਿਚ ਜੰਮਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਸਮੁੰਦਰ ਦੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਵੀ ਸਮੁੰਦਰੀ ਕੰਢਿਆਂ ਨੂੰ ਖਰੋਦੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਉਸ ਮਿੱਟੀ ਨੂੰ ਤੱਟ ਦੇ ਨੇੜੇ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਦੇ ਤਲ ਤੇ ਵਿਛਾਉਂਦੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਕੰਮ ਕਈ ਲੱਖਾਂ ਕਰੋੜਾਂ ਸਾਲਾਂ ਤੱਕ ਜਾਰੀ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇੰਨੇ ਲੰਮੇ ਸਮੇਂ ਵਿਚ ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਫੁੱਟ ਮੋਟੀਆ ਕਈ ਤਹਿਆਂ ਇਕ ਦੂਜੇ ਉੱਤੇ ਜੰਮਦੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਪਰਲੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਦੇ ਭਾਰ ਨਾਲ ਹੇਠਲੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਕਠੋਰ ਹੋ ਕੇ ਚਟਾਨ ਬਣਾ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਦੇ ਤਲ ਤੇ ਜੰਮੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਕਈ ਵਾਰੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਹਲ-ਚਲ ਕਰਕੇ ਉੱਪਰ ਉਠ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਪਰਬਤ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵੀ ਬਣ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਵਿਚ ਅਨੇਕਾਂ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਜੀਵ ਜੰਤੂ ਪੈਦਾ ਵੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਮਰਦੇ ਵੀ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮਰਨ ਤੋਂ ਬਾਦ ਇਹ ਸਮੁੰਦਰ ਤਲ ਤੇ ਡਿੱਗਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸਮੁੰਦਰ ਤਲ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚਦਿਆਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਮਾਸ ਅਤੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਹੋਰ ਨਰਮ ਹਿੱਸੇ ਤਾਂ ਗਲ ਸੜ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਪਰੰਤੂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਅਤੇ ਪਿੰਜਰਾਂ ਦੇ ਢੇਰ ਸਮੁੰਦਰ ਤਲ ਤੇ ਬੈਠਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੀਆਂ ਹੱਡੀਆਂ ਵਿਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਇਹ ਪਿੰਜਰ ਗਰਮੀ ਅਤੇ ਦਬਾ ਕਾਰਣ ਕੈਲਸ਼ੀਅਮ ਜਾਂ ਚੂਨੇ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਚਟਾਨਾਂ ਵੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਹਰਕਤ ਕਰਕੇ ਸਮੁੰਦਰ ਤਲ ਤੋਂ ਉੱਪਰ ਉਠ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

## ਪਰੀਵਰਤਤ ਚਟਾਨਾਂ

ਧਰਤੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਕਾਫ਼ੀ ਗਹਿਰਾਈ ਤੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮੀ ਹੈ। ਇਤਨੀ ਡੂੰਘਾਈ ਤੇ ਚਟਾਨਾਂ ਉੱਪਰ ਦਬਾਓ ਵੀ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਜਦੋਂ ਗਰਮ-ਗਰਮ ਮੈਗਮਾ ਜਾਂ ਲਾਵਾ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅੰਦਰੋਂ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਉਦੋਂ ਵੀ ਚਟਾਨਾਂ ਬਹੁਤ

ਗਰਮ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮੀ ਅਤੇ ਦਬਾ ਕਾਰਣ ਅਗਨੀ ਅਤੇ ਪਰਤਦਾਰ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚ ਭੌਤਿਕ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਆ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਨਾਲ ਬਣੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਨੂੰ ਪਰੀਵਰਤਤ ਚਟਾਨਾਂ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਚੂਨੇ ਦੇ ਪੱਥਰ ਦੇ ਰਵੇ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਚੂਨੇ ਦਾ ਪੱਥਰ ਸੰਗਮਰਮਰ ਵਿਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

## ਖਲੇਪੜ ਦੀਆਂ ਹਲਚਲਾਂ

ਖਲੇਪੜ ਉਤੇ ਦੋ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਆਪਣਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ ਜਿਸ ਕਰਕੇ ਖਲੇਪੜ ਸਥਿਰ ਨਹੀਂ ਰਹਿੰਦਾ।" ਕੁਝ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਅਜਿਹੀਆਂ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਕਾਰਨ ਖਲੇਪੜ ਉੱਚਾ-ਨੀਵਾਂ ਉਠਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਕਰਕੇ ਖਲੇਪੜ ਦਾ ਥੋੜ੍ਹਾ ਹਿੱਸਾ ਵੀ ਉੱਪਰ ਹੇਠਾਂ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸਾਰੇ ਦਾ ਸਾਰਾ ਮਹਾਂਦੀਪ ਵੀ। ਜਦੋਂ ਖਲੇਪੜ ਥੱਲੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਮਹਾਂਦੀਪ ਦੇ ਨੀਵੇਂ ਹਿਸਿਆਂ ਤੇ ਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਰ ਜਦੋਂ ਖਲੇਪੜ ਉੱਪਰ ਉਠ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਪਿੱਛੇ ਹਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਨਦੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਜਦੋਂ ਇਕ ਥਾਂ ਤੇ ਡਿਗਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਉੱਥੇ ਖਲੇਪੜ ਉੱਤੇ ਭਾਰ ਕਾਫ਼ੀ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਪਹਾੜੀ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਇਹ ਮਿੱਟੀ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਉਹ ਇਲਾਕੇ ਹਲਕੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਇਲਾਕਿਆਂ ਉੱਤੇ ਕਈ ਹਜ਼ਾਰ ਸਾਲ ਬਰਫ਼ ਪੈਂਦੀ ਰਹੇ ਉਹ ਇਲਾਕੇ ਬਰਫ਼ ਦੇ ਭਾਰ ਨਾਲ ਦਬ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਗਰਮ ਸਮਾਂ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਬਰਫ਼ ਪਿਘਲ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅਤੇ ਖਲੇਪੜ ਦਾ ਭਾਰ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜਿੱਥੇ ਖਲੇਪੜ ਉੱਤੇ ਭਾਰ ਵੱਧ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਉਹ ਥਾਂ ਨੀਵੇਂ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਜਿੱਥੇ ਖਲੇਪੜ ਉੱਤੇ ਭਾਰ ਘੱਟ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਉਹ ਥਾਂ ਉੱਪਰ ਉਠ ਆਉਂਦੇ ਹਨ।

2. ਦੂਜੀਆਂ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਉਹ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਕਰਕੇ ਖਲੇਪੜ ਉੱਤੇ ਥੱਲੇ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ ਬਲਕਿ ਅੱਗੇ ਪਿੱਛੇ ਹਰਕਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਹਰਕਤ ਕਰਕੇ ਕਈ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਤਣਾਉ (Tension) ਪੈਦਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਖਲੇਪੜ ਉੱਤੇ ਜਿੱਥੇ ਖਿਚਾਉ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉੱਥੇ ਤਰੇੜਾਂ ਪੈ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਤਰੇੜਾਂ ਦਾ ਦਰਮਿਆਨੀ ਭਾਗ ਹੇਠਾਂ ਬੈਠ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਪਾਸਿਆਂ ਤੋਂ ਉੱਚਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਰਬਤ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਬਣ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

## ਖਲੇਪੜ ਦੇ ਭਾਗ

ਖਲੇਪੜ ਦੇ ਉਹ ਭਾਗ ਜਿਹੜੇ ਮਹਾਂਦੀਪ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ ਬਹੁਤ ਮੋਟੇ ਹਨ, ਪਰੰਤੂ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਥੱਲੇ ਧਰਤੀ ਦਾ ਖਲੇਪੜ ਬਹੁਤ ਪਤਲਾ ਹੈ। ਖਲੇਪੜ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਸਭ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਇਕੋ ਜਿਹੀ ਨਹੀਂ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਤੋਂ ਸਮਤਲ ਕਿਤੇ ਇਸ ਉੱਪਰ ਉੱਚੀਆਂ-ਉੱਚੀਆਂ ਪਰਬਤ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਅਤੇ ਕਿਤੇ ਬਹੁਤ ਨੀਵੇਂ ਥਾਂ ਹਨ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਖਲੇਪੜ ਦੇ ਬਹੁਤ ਨੀਵੇਂ ਭਾਗ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਭਰੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਜਿੱਥੋਂ ਖਲੇਪੜ ਉੱਚਾ ਹੈ ਉੱਥੇ ਜਾਂ ਤਾਂ ਪਰਿਦ੍ਰਿੜ ਪੁੰਜ (Rigid Masses) ਹਨ ਜਾਂ ਉੱਚੀਆਂ -ਉੱਚੀਆਂ ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਹਨ। ਅਸੀਂ ਖਲੇਪੜ ਨੂੰ ਤਿੰਨ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਦੇ ਹਾਂ। (1) ਪਰਿਦ੍ਰਿੜ ਪੁੰਜ (2) ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤ (3) ਸਮੁੰਦਰ (ਵੇਖੋ ਕਾਂਡ 1)

## ਪਰਿਦ੍ਰਿੜ ਪੁੰਜ

ਖਲੇਪੜ ਦੇ ਕੁਝ ਭਾਗ ਅਜਿਹੇ ਹਨ ਜੋ ਬਹੁਤ ਪੁਰਾਣੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਇਹ ਮੁੱਢਲੇ ਖਲੇਪੜ ਦੇ ਭਾਗ ਹਨ। ਇਹ ਬਹੁਤ ਕਠੋਰ ਅਤੇ ਪਰੀਵਰਤਤ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਪਠਾਰ ਜਾਂ ਪਲੇਟ ਫਾਰਮ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਉੱਤੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਲਿਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਦਾ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਅਸਰ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪਰਿਦ੍ਰਿੜ ਪੁੰਜ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਤਰੇੜਾਂ ਵੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਆਈਆਂ ਹਨ। ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਲਾਵਾ ਨਹੀਂ ਫਟਿਆ ਅਤੇ ਨਾ ਹੀ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਪਰਬਤ ਬਣੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਧਰਾਤਲ ਪੱਧਰਾ ਅਤੇ ਘੱਟ ਉੱਚਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਖੰਡਾਂ ਵਿਚ ਭੂਚਾਲ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਆਉਂਦੇ ਹਨ।

ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਖਣਿਜ ਪਦਾਰਥ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਭਾਗ ਹਨ :

(1) ਕਨੇਡੀਅਨ ਸ਼ੀਲਡ (2) ਬਰਾਜ਼ੀਲ ਦਾ ਪਠਾਰ (3) ਦੱਖਣੀ ਮਹਾਂਦੀਪ (4) ਬਾਲਟਿਕਸ਼ੀਲਡ (5) ਸਾਇਬੇਰੀਆ ਦਾ ਪਲੇਟ ਫਾਰਮ (6) ਚੀਨ ਦਾ ਪਲੇਟ ਫਾਰਮ (ਪੂਰਬੀ ਚੀਨ) (7) ਭਾਰਤ ਦਾ ਦੱਖਣੀ ਪਠਾਰ (8) ਅਰਬ (9) ਅਫ਼ਰੀਕਾ (10) ਆਸਟਰੇਲੀਆ ਦਾ ਪੱਛਮੀ ਭਾਗ।

## ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤਾਂ ਦੇ ਖੰਡ

ਇਹ ਪਰਬਤ ਉੱਤਰੀ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਅਮਰੀਕਾ ਦੇ ਪੱਛਮ ਵੱਲ ਅਤੇ ਏਸ਼ੀਆ ਦੇ ਦੱਖਣੀ ਮੱਧ ਭਾਗ ਵਿਚ ਫੈਲੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਇਹ ਪਰਤਦਾਰ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਇਹ ਚਟਾਨਾਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਹਲਚਲ ਕਰਕੇ ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤਾਂ ਵਿਚ ਬਦਲ ਗਈਆਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਖੰਡਾਂ ਵਿਚ ਕਈ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਚੇਤਨ ਜਵਾਲਾਮੁੱਖੀ ਵੀ ਹਨ ਅਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਧਰਾਤਲ ਬਹੁਤ ਉੱਚਾ ਨੀਵਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਖੰਡਾਂ ਵਿਚ ਭੂਚਾਲ ਵੀ ਬਹੁਤ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਤੇ ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤ ਤਕਰੀਬਨ ਪੰਜ ਵਾਰੀ ਬਣੇ ਹਨ। ਪੁਰਾਣੇ ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤ ਲਗਾਤਾਰ ਖੁਰਨ ਕਰਕੇ ਹੁਣ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਉੱਚ ਰਹਿ ਗਏ ਹਨ। ਨਵੇਂ ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਹਨ :-

(1) ਅਫ਼ਗਾਨਿਸਤਾਨ, ਈਰਾਨ ਅਤੇ ਟਰਕੀ ਦੇ ਪਰਬਤ (2) ਹਿਮਾਲੀਆ ਦੇ ਪਰਬਤ (3) ਐਲਪਸ (4) ਰੋਕੀਜ਼ ਪਰਬਤ (ਉੱਤਰੀ ਅਮਰੀਕਾ ਦੇ ਪਛੱਮੀ ਭਾਗ ਵਿਚ) (5) ਐਂਡੀਜ਼ (ਦੱਖਣੀ ਅਮਰੀਕਾ ਦੇ ਪੱਛਮੀ ਤੱਟ ਦੇ ਨਾਲ) (6) ਆਸਟਰੇਲੀਆ ਦੇ ਪੂਰਬੀ ਪਹਾੜ।

## ਇਹ ਪਰਬਤ ਕਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਣੇ

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਭਾਗ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਨਦੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਤਹਿ ਉੱਤੇ ਤਹਿ ਜੰਮਦੀ ਰਹੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉਪਰਲੇ ਭਾਗ ਦੇ ਨਾਲ ਖਲੇਪੜ ਹੇਠਾਂ ਬੈਠਦਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਦੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਬਹੁਤ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਨੀਵੇਂ

ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਇੱਕਠੀ ਹੋ ਗਈ। ਖਲੇਪੜ ਦੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਭਾਗਾਂ ਨੂੰ ਜਿਹੜੇ ਬਹੁਤ ਲੰਮੇ, ਡੂੰਘੇ ਅਤੇ ਤੰਗ ਖਾਈਆਂ ਵਰਗੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਭੂ-ਸਨਤੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਭੂ-ਸਨਤੀ ਦੇ ਦੋਵੇਂ ਪਾਸਿਆਂ ਤੋਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਖਲੇਪੜ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਇਸ ਵੱਲ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਕਰਕੇ ਭੂ-ਸਨਤੀ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਉੱਤੇ ਬਹੁਤ ਦਬਾਉ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਚਟਾਨਾਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਤਾਂ ਧਸ ਨਹੀਂ ਸਕਦੀਆਂ। ਇਸ ਕਰਕੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਭਾਗ ਉੱਪਰ ਉਠ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪਰਬਤ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਬਣ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

-0-

### ਕਾਂਡ ਚੌਥਾ

## ਮਹਾਂਦੀਪ ਅਤੇ ਮਹਾਂਸਾਗਰ

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਜਲ ਅਤੇ ਥਲ ਦੀ ਬਣੀ ਹੋਈ ਹੈ। ਜੇ ਅਸੀਂ ਗਲੋਬ ਨੂੰ ਧਿਆਨ ਨਾਲ ਵੇਖੀਏ ਤਾਂ ਸਾਨੂੰ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਥਲ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਨਾਲੋਂ ਘੱਟ ਥਾਂ ਘੇਰਦਾ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਕੁੱਲ ਖੇਤਰਫਲ ਦਾ 29% ਭਾਗ ਥਲ ਅਤੇ 71% ਭਾਗ ਪਾਣੀ ਨੇ ਮਲਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ।

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਕੁਲ ਖੇਤਰਫਲ=5.11 ਕਰੋੜ ਵਰਗ ਕਿਲੋਮੀਟਰ

ਥਲ ਦਾ ਖੇਤਰਫਲ=1.48 ਕਰੋੜ ਵਰਗ ਕਿਲੋਮੀਟਰ

ਜਲ ਦਾ ਖੇਤਰਫਲ=3.63 ਕਰੋੜ ਵਰਗ ਕਿਲੋਮੀਟਰ

ਥਲ ਨੂੰ ਮਹਾਂਦੀਪਾਂ ਅਤੇ ਜਲ ਨੂੰ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਗਿਆ ਹੈ।

### ਮਹਾਂਦੀਪ

ਏਸ਼ੀਆ, ਯੂਰਪ, ਅਫ਼ਰੀਕਾ, ਅਸਟਰੇਲੀਆ, ਉੱਤਰੀ ਅਮਰੀਕਾ, ਦੱਖਣੀ ਅਮਰੀਕਾ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਮਹਾਂਦੀਪ।

### ਮਹਾਸਾਗਰ

ਸ਼ਾਂਤ ਮਹਾਸਾਗਰ, ਅੰਧ ਮਹਾਸਾਗਰ, ਹਿੰਦ ਮਹਾਸਾਗਰ, ਉੱਤਰੀ ਮਹਾਸਾਗਰ।

ਗਲੋਬ ਤੋਂ ਇਹ ਵੀ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ :-(1) ਉੱਤਰੀ ਅਰਧ-ਗੋਲੇ ਵਿਚ ਥਲ ਦਾ ਭਾਗ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮਹਾਂਦੀਪ ਇਕ ਦੂਸਰੇ ਦੇ ਬਹੁਤ ਨੇੜੇ-ਨੇੜੇ ਹਨ। ਉੱਤਰੀ ਮਹਾਸਾਗਰ ਦੁਆਲੇ ਫੈਲੇ ਹੋਏ ਮਹਾਂਦੀਪ ਜਾਂ ਤਾਂ ਇਕ ਦੂਸਰੇ ਨਾਲ ਮਿਲੇ ਹੋਏ ਹਨ ਜਾਂ ਇਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਬਹੁਤ ਨੇੜੇ ਹਨ।

(2) ਦੱਖਣ ਵੱਲ ਮਹਾਂਦੀਪ ਤੰਗ ਹਨ ਅਤੇ ਇਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਦੂਰ-ਦੂਰ ਹਨ। ਇਹ 55% ਦੱਖਣੀ ਅਕਸ਼ਾਂਸ ਤੱਕ ਹੀ ਸੀਮਤ ਹਨ। ਦੱਖਣੀ ਮਹਾਂਦੀਪ ਦੇ ਚਾਰੇ-ਪਾਸੇ ਸਮੁੰਦਰ ਹੈ। ਇਸ ਸਮੁੰਦਰ ਨੂੰ ਦੱਖਣੀ ਮਹਾਸਾਗਰ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

(3) ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਜਿਸ ਪਾਸੇ ਮਹਾਂਦੀਪ ਹਨ ਉਸ ਦੇ ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਮਹਾਸਾਗਰ ਹਨ ਜਾਂ ਮਹਾਂਦੀਪ ਅਤੇ ਮਹਾਸਾਗਰ ਇਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿ ਧਰੁਵੀ (Antipodes) ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਉਤੱਰੀ ਧਰੂ ਦੇ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਉੱਤਰੀ ਮਹਾਸਾਗਰ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਦੱਖਣੀ ਧਰੁ ਦੇ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਮਹਾਂਦੀਪ ਹੈ, ਜਿਸ ਨੂੰ ਦਖੱਣੀ ਮਹਾਂਦੀਪ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

## ਮਹਾਸਾਗਰ

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ 71% ਭਾਗ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਅਤੇ ਸਾਗਰਾਂ ਨੇ ਘੇਰਿਆ ਹੈ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਥਲ ਵਾਲਾ ਭਾਗ ਜਲ ਨਾਲੋਂ ਬਹੁਤ ਛੋਟਾ ਹੈ। ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਕੁਝ ਥੱਲੇ ਉਤਰ ਜਾਏ ਤਾ ਥੱਲ ਵੱਧ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਅਨੁਮਾਨ ਲਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਜੇ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦਾ ਪਾਣੀ 180 ਮੀਟਰ ਥੱਲੇ ਉਤਰ ਜਾਏ ਤਾਂ ਥੱਲ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ 35% ਭਾਗ ਬਣ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਸਮੁੰਦਰ ਪੱਧਰ (Sea level) ਜ਼ਿਆਦਾ ਥੱਲੇ ਹੋਣ ਨਾਲ ਮਨੁੱਖ ਲਈ ਕਈ ਮੁਸੀਬਤਾਂ ਖੜ੍ਹੀਆਂ ਹੋ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਮੁੰਦਰੀ ਪਧੱਰ ਥੱਲੇ ਹੋਣ ਨਾਲ ਵਰਤਮਾਨ ਬੰਦਰਗਾਹਾਂ ਤੋਂ ਸਾਗਰ ਪਰੇ ਹਟ ਜਾਵੇਗਾ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜਲਵਾਯੂ ਦਾ ਸੰਤੁਲਨ ਵੀ ਵਿਗੜ ਜਾਵੇਗਾ। ਮਹਾਸਾਗਰ ਛੋਟੇ ਹੋਣ ਨਾਲ ਵਾਸ਼ਪ ਘੱਟ ਥਾਂ ਤੇ ਬਣਨਗੇ ਅਤੇ ਇਸ ਕਰਕੇ ਵਰਖਾ ਵੀ ਘੱਟ ਹੋਵੇਗੀ। ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਤੋਂ ਦੂਰ ਸਥਿਤ ਇਲਾਕੇ ਹੋਰ ਖੁਸ਼ਕ ਹੋ ਜਾਣਗੇ ਜਾਂ ਰੇਗਿਸਤਾਨ ਬਣ ਜਾਣਗੇ। ਮਹਾਂਦੀਪਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਲੱਗਦੇ ਹੋਏ ਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਤਲ ਘੱਟ ਡੂੰਘੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ

ਮੱਛੀਆਂ ਫੜੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਮੁੰਦਰੀ ਪੱਧਰ ਥੱਲੇ ਹੋਣ ਨਾਲ ਮੱਛੀਆਂ ਫੜਨੀਆਂ ਵੀ ਔਖੀਆਂ ਹੋ ਜਾਣਗੀਆਂ।

ਪਿਛਲੇ ਸੌ ਸਾਲਾਂ ਵਿਚ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦੀ ਡੂੰਘਾਈ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਤਲ ਦੀ ਰੂਪ ਰੇਖਾ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾਉਣ ਲਈ ਕਈ ਦੇਸ਼ਾਂ ਨੇ ਯਤਨ ਕੀਤੇ ਹਨ। ਇਸ ਕੰਮ ਲਈ ਅਜਿਹੇ ਜਹਾਜ਼ ਵਰਤੇ ਗਏ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਤੇ ਕਈ ਕਿਸਮ ਦੇ ਯੰਤਰ ਲੱਗੇ ਹੋਏ ਸਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਯੰਤਰਾਂ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਤਲਾਂ ਬਾਰੇ ਬਹੁਤ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਈ ਹੈ।

## ਮਹਾਸਾਗਰ ਦੇ ਤਲ ਦਾ ਧਰਾਤਲ

ਡੂੰਘਾਈ ਦੇ ਵਿਚਾਰ ਨਾਲ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਤਲ ਨੂੰ ਚਾਰ ਵੱਡੇ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ :-

1. ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ(Continental Shelf)।
2. ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਢਲਾਨ (Continental Slope) 1
3. ਡੂੰਘੇ ਮਹਾਸਾਗਰੀ ਮੈਦਾਨ।
4. ਡੂੰਘੀਆਂ ਮਹਾਸਾਗਰੀ ਖਾਈਆਂ (Ocean deeps)

## ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ

ਇਹ ਮਹਾਂਦੀਪਾਂ ਦੇ ਕੰਢਿਆਂ ਨਾਲੋਂ ਹੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਮਹਾਂਦੀਪਾਂ ਦੇ ਮਹਾਸਾਗਰ ਵੱਲ ਵਧੇ ਹੋਏ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਮੁੰਦਰੀ ਪਾਣੀ ਥੱਲੇ ਪਧੱਰੇ ਮੈਦਾਨ ਵਾਂਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਢਲਾਨ ਕਿਨਾਰੇ ਤੋਂ ਸਮੁੰਦਰ ਵੱਲ ਵਧਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇੱਥੇ ਸਮੁੰਦਰ ਦੀ ਗਹਿਰਾਈ 180 ਮੀਟਰ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ ਕਿਤੇ ਬਹੁਤ ਤੰਗ ਅਤੇ ਕਿਤੇ ਬਹੁਤ ਚੌੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਅਫ਼ਰੀਕਾ ਦੇ ਤਟ ਅਤੇ ਉੱਤਰੀ ਤੇ ਦੱਖਣੀ ਅਮਰੀਕਾ ਦੇ ਪੱਛਮੀ ਤੱਟ ਦੇ ਨਾਲ ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ ਬਹੁਤ ਤੰਗ ਹਨ ਅਤੇ ਏਸ਼ੀਆ ਦੇ ਉੱਤਰੀ ਤਟ ਨਾਲ ਇਹ ਸਾਗਰ ਬਹੁਤ ਚੌੜਾ (1200 ਕਿਲੋਮੀਟਰ) ਹੈ। ਨਿਊਫੌਂਡਲੈਂਡ ਅਤੇ ਬਰਤਾਨੀਆਂ

ਦੇ ਪੂਰਬ ਵੱਲ ਵੀ ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ ਕਾਫ਼ੀ ਚੌੜਾ ਹੈ। ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ ਸੰਸਾਰ ਦੇ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਕੁੱਲ ਖੇਤਰਫ਼ਲ ਦਾ 7.5% ਭਾਗ ਹਨ।

ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ ਤਟ ਵਾਲੇ ਪਰਦੇਸ਼ ਦੇ ਡੁੱਬ ਜਾਣ ਕਰਕੇ ਹੋਂਦ ਵਿਚ ਆਉਂਦਾ

| | |
|---|---|
| 1 ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ | 4 ਡੂੰਘੀਆ ਮਹਾਂ ਸਾਗਰੀ ਖਾਈਆਂ |
| 2 ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਢਲਾਨ | 5 ਅੰਤਰ ਪਾਣੀ ਉਧਰਵ ਮੋੜ |
| 3. ਡੂੰਘੇ ਮਹਾਂਸਾਗਰੀ ਮੈਦਨ | 6 ਅੰਤਰ ਪਾਣੀ ਪਠਾਰ |

ਹੈ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਦਰਿਆ ਆਪਣੇ ਨਾਲ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਤਹਿ ਬਤਹਿ ਵਿਛਾਉਂਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰਾਂ ਤੇ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂ ਵੀ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਮਰਨ ਪਿਛੋਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪਿੰਜਰ ਇਸ ਸਾਗਰ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚ ਹੀ ਫਸ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਕਿਤੇ-ਕਿਤੇ ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰਾਂ ਉੱਤੇ ਦੀਪ ਵੀ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਟਾਪੂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਟਾਪੂਆਂ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਨੇੜੇ ਦੇ ਦੇਸ਼ਾਂ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਨਾਲ ਮਿਲਦੀਆਂ ਜੁਲਦੀਆਂ ਹਨ।

ਸ੍ਰੀ ਲੰਕਾ ਅਤੇ ਮੈਡਾਗਾਸਕਰ ਹਿੰਦ ਮਹਾਸਾਗਰ ਦੇ ਮਹਾਦੀਪੀ ਟਾਪੂ ਹਨ।

### (2) **ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਢਲਾਣਾਂ**

ਜਿੱਥੇ ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ ਖਤਮ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਉਥੋਂ ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਢਲਾਣ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। 180 ਮੀਟਰ ਦੀ ਗਹਿਰਾਈ ਤੇ ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਸਾਗਰ ਦੀ ਢਲਾਣ ਇਕ ਦਮ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਢਲਾਣ 3350 ਮੀਟਰ ਦੀ ਗਹਿਰਾਈ ਤੱਕ ਚਲੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

### (3) **ਡੂੰਘੇ ਮਹਾਸਾਗਰੀ ਮੈਦਾਨ**

ਮਹਾਂਦੀਪੀ ਢਲਾਣ ਖਤਮ ਹੋਣ ਨਾਲ ਹੀ ਡੂੰਘਾ ਮਹਾਸਾਗਰੀ ਮੈਦਾਨ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਮੈਦਾਨੀ ਭਾਗ 3350 ਮੀਟਰ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ 5500 ਮੀਟਰ ਤੱਕ ਡੂੰਘਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ

ਅਤੇ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦਾ ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਭਾਗ ਹੈ। ਇਹ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਕੁੱਲ ਖੇਤਰਫਲ ਦਾ 66% ਭਾਗ ਹੈ। ਕਈ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦਾ ਤਲ ਪਾਣੀ ਤੋਂ ਉੱਪਰ ਉਠ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉੱਪਰ ਉਠੇ ਹੋਏ ਇਹ ਭਾਗ ਪਠਾਰ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਵੀ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਤਲ ਤੋਂ ਉੱਪਰ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਪਾਣੀ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਆ ਕੇ ਟਾਪੂ ਬਣਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਡੂੰਘੇ ਮਹਾਸਾਗਰੀ ਮੈਦਾਨਾਂ ਤੋਂ ਬਣੇ ਹੋਏ ਟਾਪੂਆਂ ਨੂੰ ਮਹਾਸਾਗਰੀ ਟਾਪੂ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅੰਡੇਮਾਨ ਨਿਕੋਬਾਰ, ਜਪਾਨ, ਜਾਵਾ ਅਤੇ ਫਿਲਪਾਈਨ ਦੇ ਦੀਪ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੀ ਬਣੇ ਹੋਏ ਹਨ। ਕਿਤੇ-ਕਿਤੇ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਡੁੱਬੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਪਰਬਤ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਵੀ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ।

ਮਹਾਂਦੀਪਾਂ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਮੈਦਾਨਾਂ ਤੇ ਨਦੀਆਂ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਨਹੀਂ ਪਹੁੰਚ ਸਕਦੀ। ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਵਿਚ ਰਹਿਣ ਵਾਲੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਮਰਨ ਪਿੱਛੋਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਬਚੇ ਹੋਏ ਹਿੱਸੇ ਵੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਮੈਦਾਨਾਂ ਤੇ ਡਿੱਗਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਘੋਗੇ, ਸਿੱਪੀਆਂ, ਸਮੁੰਦਰੀ ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਕਈ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਲਾਲ ਰੰਗ ਦੀ ਮਿੱਟੀ ਵੀ ਮਿਲਦੀ ਹੈ, ਜਿਹੜੀ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਦੇ ਵਿਸਫੋਟ ਸਮੇਂ ਧਰਤੀ ਦੇ ਅੰਦਰੋਂ ਨਿਕਲਦੀ ਹੈ।

**4. ਡੂੰਘੀਆਂ ਮਹਾਸਾਗਰੀ ਖਾਈਆਂ :-**

ਇਹ ਮਹਾਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਡੂੰਘੇ ਭਾਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਡੂੰਘਾਈ 7500 ਮੀਟਰ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ 10,000 ਮੀਟਰ ਤੱਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪਰ ਕਿਤੇ-ਕਿਤੇ ਇਹ ਖਾਈਆਂ 10,000 ਮੀਟਰ ਤੋਂ ਵੀ ਡੂੰਘੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਮਹਾਂਸਾਗਰੀ ਮੈਦਾਨਾਂ ਦੇ ਤਲ ਤੇ ਡੂੰਘੇ ਟੋਇਆਂ ਵਾਂਗ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜ਼ਿਆਦਾ ਖਾਈਆਂ, ਸ਼ਾਂਤ ਮਹਾਂਸਾਗਰ ਦੇ ਪਛੱਮੀ ਭਾਗ ਵਿਚ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਖਾਈਆਂ ਮਹਾਂਸਾਗਰਾਂ ਦੇ ਕੁਲ ਖੇਤਰਫਲ ਦਾ ਸਿਰਫ 1% ਭਾਗ ਹਨ।

-0-

**ਕਾਂਡ ਪੰਜਵਾਂ**

## ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਅਤੇ ਭੂਚਾਲ

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਕਾਫ਼ੀ ਡੂੰਘਾਈ ਤੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਰਮੀ ਹੈ ਜਿਸ ਨਾਲ ਕਈ ਵਾਰੀ ਚਟਾਨਾਂ ਵੀ ਪਿਘਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਪਿਘਲੀਆ ਹੋਈਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਨੂੰ ਮੈਗਮਾ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਇਹ ਲਾਵਾ ਜਾਂ ਮੈਗਮਾ ਧਰਤੀ ਵਿਚੋਂ ਬਾਹਰ ਫੁੱਟ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਲਾਵਾ ਫੁੱਟ ਕੇ ਧਰਤੀ ਦੇ ਉੱਪਰ ਵੀ ਆ ਸਕਦਾ ਹੈ ਜਾਂ ਰਾਹ ਵਿਚ ਹੀ ਠੰਡਾ ਹੋ ਕੇ ਜੰਮ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਲਾਵੇ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਬਹੁਤ ਸਾਰੀਆਂ ਗੈਸਾਂ, ਰਾਖ ਅਤੇ ਭਾਫ਼ ਵੀ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦੀ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਕਈ ਗੈਸਾਂ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਕਰਕੇ ਬਹੁਤ ਗਰਮੀ ਪੈਦਾ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਗਰਮੀ ਲਾਵੇ ਨੂੰ ਤਰਲ ਰੱਖਣ ਵਿਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਭਾਫ਼, ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਣ ਤੋਂ ਬਾਦ ਸੰਘਣੇ ਬੱਦਲ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ੋਰ ਦੀ ਮੀਂਹ ਵਸਾਉਂਦੇ ਹਨ।

ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਵਿਸਫੋਟ ਸਮੇਂ ਗੈਸਾਂ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੇ ਪਹੁੰਚਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਉਹ ਚਟਾਨਾਂ ਨੂੰ ਤੋੜ ਕੇ ਖਲੇਪੜ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਆਉਣ ਲਈ ਰਸਤਾ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਗੈਸਾਂ ਅਤੇ ਭਾਫ਼ ਨਾਲ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਮੋਟੇ ਅਤੇ ਬਰੀਕ ਟੁਕੜੇ ਵੀ ਬਹੁਤ ਉਚਾਈ ਤੇ ਜਾ ਕੇ ਡਿੱਗਦੇ ਹਨ। ਕਈ ਵਾਰ ਲਾਵਾ ਵੀ ਬਹੁਤ ਉਚਾਈ ਤੇ ਜਾ ਕੇ ਡਿੱਗਦਾ ਹੈ। ਉਚਾਈ ਤੇ ਜਾ ਕੇ ਲਾਵਾ ਠੰਡਾ ਹੋ ਕੇ ਪਾਣੀ ਦੇ ਫ਼ਵਾਰੇ ਵਾਂਗ ਵਾਪਸ ਧਰਤੀ ਤੇ ਡਿੱਗ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਗਰਮ ਅਤੇ ਬਰੀਕ ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਧੂੜ ਵੀ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਦੇ ਵਿਸਫ਼ੋਟ ਸਮੇਂ ਨਿਕਲਦੀ ਹੈ।

ਕੁਝ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਸਿਰਫ਼ ਧੂੜ ਹੀ ਕੱਢਦੇ ਹਨ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਹਵਾ ਇਸ ਮਿੱਟੀ ਨੂੰ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਤੋਂ ਦੂਰ ਉਡਾ ਕੇ ਲੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਇਹ ਬਹੁਤੀ ਮਾਤਰਾ ਵਿਚ ਡਿੱਗਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਦੇ ਪਿੰਡ, ਖੇਤ ਅਤੇ ਸ਼ਹਿਰ ਇਸ ਥੱਲੇ ਦੱਬੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜੇ ਮਿੱਟੀ ਗਰਮ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਬਹੁਤ ਨੁਕਸਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਵਿਸਫ਼ੋਟ ਸਮੇਂ ਮੀਂਹ ਵੀ ਜ਼ਰੂਰ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਇਸ ਮਿੱਟੀ ਨੂੰ ਚਿੱਕੜ ਬਣਾ ਕੇ ਨੀਵੇਂ ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਵਹਾ ਕੇ ਲੈ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਜੇ ਕੋਈ ਪਿੰਡ ਜਾਂ ਸ਼ਹਿਰ ਰਸਤੇ ਵਿਚ ਆ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਉਸ ਦੀ ਖੈਰ ਨਹੀਂ। ਸੰਨ 79 ਵਿਚ ਇਟਲੀ ਦਾ ਸ਼ਹਿਰ ਹਰਕੁਲੇਨੀਅਮ (Herculaneum) ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਚਿੱਕੜ ਥੱਲੇ ਦੱਬਿਆ ਗਿਆ ਸੀ। ਜੇਕਰ

ਧੂੜ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਦੇ ਮੂੰਹ ਦੇ ਆਲੇ-ਦੁਆਲੇ ਇੱਕਠੀ ਹੁੰਦੀ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਕ ਉੱਚਾ ਕੋਨ ਜਾਂ ਸ਼ੰਕੂ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਧੂੜ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਇਸ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਨੂੰ ਧੂੜ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਵਿਸਫ਼ੋਟ ਸਮੇਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅੰਦਰੋਂ ਅੱਗ ਵਾਂਗ ਭਖਦਾ ਹੋਇਆ ਲਾਵਾ ਵੀ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ। ਦੂਜੇ ਪਦਾਰਥਾਂ ਨਾਲੋਂ ਇਸ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਵਧੇਰੇ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਰੂਪ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਲਾਵਾ ਪਤਲਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਦੂਰ-ਦੂਰ ਫੈਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਪਰ ਜੇਕਰ ਲਾਵਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਾੜ੍ਹਾ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਦੇ ਮੂੰਹ ਕੋਲ ਹੀ ਇਕੱਠਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਜਲਦੀ ਠੰਡਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਲਾਵੇ ਵਿਚ ਹਮੇਸ਼ਾਂ ਗੈਸਾਂ ਘੁਲੀਆਂ ਹੋਈਆ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਲਾਵਾ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਦੇ ਨੇੜੇ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਗੈਸਾਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਨੂੰ ਤੋੜ ਕੇ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲਾਵੇ ਦੇ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਣ ਦਾ ਰਾਹ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਹੜਾ ਇਕ ਪਾਈਪ ਵਰਗਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਲਾਵਾ ਬਹੁਤ ਲੰਬੀਆਂ ਦਰਾੜਾਂ ਜਿਨ੍ਹਾ ਨੂੰ ਸੰਘ ਵੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਰਾਹੀਂ ਧਰਤੀ ਤੋਂ ਬਾਹਰ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਲਾਵੇ ਦੇ ਪਾਈਪ ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਆਉਣ ਨੂੰ ਪਾਈਪ ਵਿਸਫ਼ੋਟ ਅਤੇ ਦਰਾੜ ਰਾਹੀਂ ਬਾਹਰ ਆਉਣ ਨੂੰ ਸੰਘ ਵਿਸਫ਼ੋਟ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਗਾੜ੍ਹਾ ਤੇਜ਼ਾਬੀ ਲਾਵਾ ਗੁੰਬਦ ਆਕਾਰ ਦੀਆਂ ਪਹਾੜੀਆਂ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਗਾੜ੍ਹਾ ਲਾਵਾ ਫੈਲ ਨਹੀਂ ਸਕਦਾ। ਇਸ ਵਾਸਤੇ ਇਹ ਲਾਵਾ ਪਾਈਪ ਵਿਚੋਂ ਨਿਕਲਣ ਪਿੱਛੋਂ ਇਕ ਬਹੁਤ ਉੱਚਾ ਥੰਮ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹੋ ਜਿਹਾ ਇਕ ਥੰਮ ਗੁਟੇਮਾਲਾ (Guatamala) ਵਿਚ ਵੀ ਹੈ। ਇਹ ਥੰਮ ਆਸ- ਪਾਸ ਦੇ ਇਲਾਕਿਆਂ ਤੋਂ 460 ਮੀਟਰ ਉੱਚਾ ਹੈ। ਪਤਲਾ ਲਾਵਾ ਦੂਰ-ਦੂਰ ਫੈਲ ਜਾਣ ਕਰਕੇ ਗੁੰਬਦ ਆਕਾਰ ਦੀਆਂ ਪਹਾੜੀਆਂ ਨਹੀਂ ਬਣਾਉਂਦਾ।

ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ, ਲਾਵੇ ਅਤੇ ਧੂੜ ਦੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਦੇ ਬਣੇ ਹੋਏ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਕੋਨਾਕਾਰ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਜ਼ਿਆਦਾ ਉੱਚ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਲਾਵਾ ਪਾਸਿਆਂ ਤੋਂ ਨਿਕਲ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਕਰਕੇ ਪਾਸਿਆਂ ਤੇ ਛੋਟੇ ਸਾਰੇ ਕੋਨ ਜਾਂ ਸ਼ੰਕੂ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਲੰਬੀਆਂ ਦਰਾੜਾਂ ਵਿਚੋਂ ਨਿਕਲਿਆ ਹੋਇਆ ਲਾਵਾ ਦੂਰ-ਦੂਰ ਤੱਕ ਫੈਲ ਜਾਂਦਾ ਅਤੇ ਇਹ ਵਿਸਫ਼ੋਟ ਕਈ ਵਾਰ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਕਈ ਸਾਲ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਕਰਕੇ ਲਾਵੇ ਦੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਬਹੁਤ ਮੋਟੀਆਂ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਨੀਵੇਂ ਥਾਂ ਲਾਵੇ ਨਾਲ ਭਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਛੋਟੀਆਂ ਪਹਾੜੀਆਂ ਲਾਵੇ ਨਾਲ ਢੱਕੀਆਂ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾ ਲਾਵੇ ਦੇ ਪਠਾਰ ਬਣਦੇ ਹਨ। ਭਾਰਤ ਦੇ ਦਖੱਣੀ ਪਠਾਰ ਦਾ ਉਹ ਭਾਗ ਜਿਹੜਾ ਮਹਾਰਾਸ਼ਟਰ ਪ੍ਰਾਂਤ

ਵਿਚ ਹੈ ਲਾਵੇ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਇਹੋ ਜਿਹੇ ਪਠਾਰ ਧਰਤੀ ਦੇ ਹੋਰ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਐਬੇਸੀਨੀਆ (ਪੂਰਬੀ-ਅਫਰੀਕਾ), ਕੋਲੰਬੀਆ ( ਉੱਤਰ-ਪੱਛਮੀ ਉੱਤਰੀ ਅਮਰੀਕਾ) ਦੇ ਪਠਾਰ ਆਦਿ।

**ਗਰਮ ਚਸ਼ਮੇ**

ਕਿਤੇ-ਕਿਤੇ ਧਰਤੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਲਾਵੇ ਦੀ ਥਾਂ ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਫੁੱਟਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਗਰਮ ਚਸ਼ਮਾ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਗਰਮ ਚਸ਼ਮੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਇਲਾਕਿਆ ਵਿਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਮੈਗਮਾ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਦੇ ਕਾਫ਼ੀ ਨੇੜੇ ਤੱਕ ਪਹੁੰਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਆਈਸਲੈਂਡ ਵਿਚ ਤਾਂ ਕਈ ਹਜ਼ਾਰ ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਦੇ ਚਸ਼ਮੇ ਹਨ। ਉੱਥੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਚਸ਼ਮਿਆਂ ਦਾ ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਪਾਈਪ ਰਾਹੀਂ ਕਸਬਿਆਂ ਵਿਚ ਲਿਆ ਕੇ ਘਰਾਂ ਨੂੰ ਗਰਮ ਕਰਨ ਲਈ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਗਾਇਜ਼ਰ (ਗਰਮ ਫੁਹਾਰੇ) (Geysers) :—ਇਕ ਨਿਸ਼ਚਿਤ ਸਮੇਂ ਪਿਛੋਂ ਮੁੜ-ਮੁੜ ਕੇ ਧਰਤੀ ਥਲਿਉਂ ਨਿਕਲਣ ਵਾਲੇ ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਦੇ ਚਸ਼ਮਿਆਂ ਨੂੰ ਗਰਮ ਫੁਹਾਰੇ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਉਨ੍ਹਾਂ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ, ਜਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਯੈਲੋ ਸਟੋਨ ਨੈਸ਼ਨਲ ਪਾਰਕ (ਸੰਯੁਕਤ ਰਾਜ ਅਮਰੀਕਾ) ਨਿਊਜ਼ੀਲੈਂਡ, ਆਈਸਲੈਂਡ, ਇਟਲੀ ਅਤੇ ਜਾਵਾ ਆਦਿ। ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਕਈ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਹੇਠ 100° ਸੈਂਟੀਗਰੇਡ ਤੱਕ ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉੱਪਰਲੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦਾ ਭਾਰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਇਹ ਪਾਣੀ ਭਾਫ਼ ਨਹੀਂ ਬਣ ਸਕਦਾ ਪਰੰਤੂ ਜੇਕਰ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੇ ਪਹੁੰਚਣ ਲਈ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਵੀ ਰਸਤਾ ਮਿਲ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਉਹ ਝਟ ਭਾਫ਼ ਵਿਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਭਾਫ਼ ਆਪਣੇ ਉਤਲੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਬਹੁਤ ਜ਼ੋਰ ਨਾਲ ਉੱਪਰ ਚੁਕਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਗਰਮ ਪਾਣੀ ਫੁਹਾਰੇ ਵਾਂਗ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ। ਇਹੀ ਕ੍ਰਿਆ ਮੁੜ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤੇ ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਮਗਰੋਂ ਮੁੜ ਪਾਣੀ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ।

ਕਈ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀਆਂ ਦਾ ਸਮੇਂ-ਸਮੇਂ ਪਿੱਛੋਂ ਵਿਸਫ਼ੋਟ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਚੇਤਨ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਉਹ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਜਿਹੜੇ ਇਕ ਵਾਰੀ ਫੱਟ ਕੇ ਦੁਬਾਰਾ ਨਹੀਂ ਫੱਟਦੇ ਅਤੇ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਦੁਬਾਰਾ ਫੱਟਣ ਦੀ ਕੋਈ ਆਸ ਵੀ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਸ਼ਾਂਤ (Extinct) ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਸ਼ਾਂਤ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਤਾਂ ਕਈ ਹਜ਼ਾਰ ਹਨ ਪਰ

ਚੇਤਨ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਸਿਰਫ਼ 520 ਦੇ ਲਗਭਗ ਹਨ। ਸ਼ਾਂਤ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸ਼ਾਂਤ ਮਹਾਂਸਾਗਰ ਦੇ ਨਾਲ ਲੱਗਦੇ ਹੋਏ ਤਹਿਦਾਰ ਪਹਾੜੀ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਐਂਡੀਜ਼ ਅਤੇ ਰੌਕੀਜ਼ ਦੇ ਪਰਬਤ, ਦੱਖਣੀ ਅਲਾਸਕਾ, ਅਲੂਸ਼ੀਅਨ ਦੀਪ, ਜਪਾਨ, ਪੂਰਬੀ ਦੀਪ, ਅਤੇ ਨਿਊਜ਼ੀਲੈਂਡ। ਹਿਮਾਲੀਆ ਜਿਹੜਾ ਕਿ ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤ ਸ਼੍ਰੇਣੀਆਂ ਦਾ ਬਣਿਆ ਹੋਇਆ ਹੈ ਵਿਚ ਜਵਾਲਾਮੁਖੀ ਨਹੀਂ ਹਨ।

## ਭੂਚਾਲ

ਭੂਮੀ ਦੇ ਅਚਾਨਕ ਅਤੇ ਜ਼ੋਰ ਨਾਲ ਹਿਲਣ ਨੂੰ ਭੂਚਾਲ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਖਲੇਪੜ ਦੇ ਅੰਦਰ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚ ਵੱਡੀ ਤਰੇੜ ਪੈ ਜਾਵੇ ਅਤੇ ਉਸ ਤਰੇੜ ਦੇ ਇਕ ਪਾਸੇ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਅਚਾਨਕ ਰਗੜ ਖਾਕੇ ਉੱਤੇ ਥੱਲੇ ਜਾਂ ਇਕ ਪਾਸੇ ਹੋ ਜਾਣ ਤਾਂ ਰਗੜ ਵਾਲੇ ਥਾਂ ਤੇ ਲਹਿਰਾਂ ਉਤਪੰਨ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਲਹਿਰਾਂ ਸਾਰੇ ਪਾਸਿਆਂ ਵੱਲ ਫੈਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਭੂਮੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਨੂੰ ਹਰਕਤ ਵਿਚ ਲਿਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਭੂਚਾਲ ਆਉਣ ਵੇਲੇ ਜੇ ਅਸੀਂ ਖੁੱਲ੍ਹੇ ਮੈਦਾਨ ਵਿਚ ਹੋਈਏ ਤਾਂ ਅਸੀਂ ਮੈਦਾਨ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਲਹਿਰਾਂ ਵਾਂਗ ਉੱਚੀ ਨੀਵੀਂ ਹੁੰਦੀ ਵੇਖ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਧਰਤੀ ਦਾ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਵੀ ਅਚਾਨਕ ਉੱਚਾ ਨੀਵਾਂ ਹੋਣਾ ਜਾਂ ਅੱਗੇ ਪਿੱਛੇ ਹੋਣਾ ਤਬਾਹੀ ਦਾ ਕਾਰਣ ਹੋ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਲੇਖਾਤਮਕ ਵਿਸਥਾਪਨ (Vertical displacement) ਇਕ ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ ਤੋਂ 15 ਮੀਟਰ ਤੱਕ ਰਿਕਾਰਡ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਭੂਚਾਲ ਜ਼ਿਆਦਾ ਉਨ੍ਹਾਂ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ਜਿੱਥੇ ਨਵੇਂ ਮੋੜਦਾਰ ਪਰਬਤ ਹੋਂਦ ਵਿਚ ਆਉਣ। ਜਪਾਨ ਅਤੇ ਪੂਰਬੀ ਦੀਪਾਂ ਵਿਚ ਭੂਚਾਲ ਬਹੁਤ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਸਾਡੇ ਦੇਸ਼ ਵਿਚ ਹਿਮਾਲੀਆ, ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਲੱਗਦੀ ਹੋਈ ਬ੍ਰਹਮ ਪੁੱਤਰ ਦੀ ਘਾਟੀ, ਗੰਗਾ ਦਾ ਮੈਦਾਨ, ਪੰਜਾਬ ਅਤੇ ਹਰਿਆਣਾ ਦੇ ਮੈਦਾਨਾਂ ਵਿਚ ਭੂਚਾਲ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਖੇਤਰਾਂ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਅਸਾਮ ਅਤੇ ਪੱਛਮੀ ਗੁਜਰਾਤ ਵਿਚ ਵੀ ਭੂਚਾਲ ਆਉਂਦੇ ਹਨ।

### ਭਾਰਤ ਵਿਚ ਆਏ ਵੱਡੇ ਭੂਚਾਲ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਹਨ :-

ਕੱਛ ਦਾ ਭੂਚਾਲ 16 ਜੂਨ 1819 ਵਿਚ ਆਇਆ। ਬਿਹਾਰ ਦਾ ਭੂਚਾਲ 15 ਜਨਵਰੀ 1934 ਵਿਚ ਆਇਆ। ਅਸਾਮ ਦਾ ਭੂਚਾਲ 15 ਅਗਸਤ 1950 ਵਿਚ ਆਇਆ।

ਜੇ ਥਰਥਰਾਹਟ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਧਰਤੀ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੇ ਕੋਈ ਖਾਸ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਪਰ ਜੇ ਭੂਚਾਲ ਜ਼ਿਆਦਾ ਜ਼ੋਰਦਾਰ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਬਹੁਤ ਨੁਕਸਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਕਈ ਥਾਵਾਂ ਤੋਂ ਭੂਮੀ ਉੱਚੀ, ਨੀਵੀਂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਧਰਤੀ ਤੇ ਡੂੰਘੀਆਂ ਅਤੇ ਚੌੜੀਆਂ ਤਰੇੜਾਂ ਵੀ ਪੈ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਮਕਾਨ ਡਿੱਗ ਜਾਣ ਕਰਕੇ ਲੋਕ ਬੇਘਰ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਬਿਜਲੀ ਅਤੇ ਟੈਲੀਫ਼ੋਨ ਦੀਆਂ ਤਾਰਾਂ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਭੂਚਾਲ ਆਉਣ ਸਮੇਂ ਜਿੱਥੇ ਅੱਗ ਬਲਦੀ ਰਹਿ ਜਾਵੇ ਉੱਥੇ ਅੱਗ ਲੱਗ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਨਦੀਆਂ ਦੇ ਰੁੱਖ ਬਦਲ ਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਹੜ੍ਹਾਂ ਨਾਲ ਵੀ ਬਹੁਤ ਨੁਕਸਾਨ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਸੜਕਾਂ ਅਤੇ ਰੇਲਾਂ ਦੀਆਂ ਪਟੜੀਆਂ ਵੀ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਮੁੰਦਰ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਉੱਚੀਆਂ ਲਹਿਰਾਂ ਉਠਣ ਕਰਕੇ ਤੱਟ ਦੇ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿਚ ਸਮੁੰਦਰਾਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਕਰਕੇ ਕਈ ਆਦਮੀ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਡੁੱਬ ਕੇ ਮਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਗੱਲ ਕੀ ਭੂਚਾਲਾਂ ਨਾਲ ਬਹੁਤ ਸਾਰਾ ਮਾਲੀ ਅਤੇ ਜਾਨੀ ਨੁਕਸਾਨ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

-0-

### ਕਾਂਡ ਛੇਵਾਂ

## ਧਰਤੀ ਦੇ ਖਲੇਪੜ ਦਾ ਅਨਾਵਰਣ ਜਾਂ ਡੈਨੂਡੇਸ਼ਨ
(Denudation)

ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦਾ ਕੋਈ ਭਾਗ ਜਦੋਂ ਸਮੁੰਦਰ ਤਲ ਤੋਂ ਉੱਪਰ ਉਠ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਪ੍ਰਕ੍ਰਿਤਕ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਉਸ ਦੀ ਤੋੜ ਫੋੜ ਕਰਨ ਵਿਚ ਰੁੱਝ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਸੂਰਜ, ਵਾਯੂ, ਵਰਖਾ, ਗਰਮੀ, ਸਰਦੀ, ਰੁੜ੍ਹਦਾ ਪਾਣੀ, ਚਲਦੀ ਹੋਈ ਹਿਮ ਨਦੀ (Glaceir) ਅਤੇ ਸਮੁੰਦਰ ਹਨ। ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਇਸ ਭੰਨ ਤੋੜ ਨੂੰ ਅਨਾਵਰਣ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਅਨਾਵਰਣ ਦੋ ਤਰਾਂ ਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ :-

1. ਛਿੱਜਣ (Weathering)।
2.ਖੁਰਣ (Erosion)।

### ਛਿੱਜਣ

ਮੌਸਮ ਦੀ ਗਰਮੀ ਸਰਦੀ ਅਤੇ ਦੂਸਰੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਟੁੱਟਣ ਫੁੱਟਣ ਅਤੇ ਚੂਰਾ-ਚੂਰਾ ਹੋਣ ਦੀ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਛਿੱਜਣ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਦਿਨ ਦੇ ਸਮੇਂ ਸੂਰਜ ਦੀ ਤੇਜ਼ ਗਰਮੀ ਕਰਕੇ ਚਟਾਨਾਂ ਫੈਲਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਰਾਤ ਦੇ ਸਮੇਂ ਘੱਟ ਤਾਪਮਾਨ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਸੁੰਗੜਦੀਆਂ ਹਨ। ਦਿਨ ਵੱਲੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਤਾਪਮਾਨ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਉੱਪਰਲੇ ਭਾਗ ਹੇਠਲੇ ਭਾਗਾਂ ਨਾਲੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਫੈਲ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਰਾਤ ਨੂੰ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਉੱਪਰਲੇ ਭਾਗ ਥੱਲੇ ਦੇ ਭਾਗਾਂ ਨਾਲੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਸੁੰਗੜ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਦਿਨ ਰਾਤ ਇਹੀ ਕੰਮ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚ ਦਰਾੜਾਂ ਪੈ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਟੁੱਟ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਮੀਂਹ ਪੈਣ ਨਾਲ ਚਟਾਨਾਂ ਦੀਆ ਦਰਾੜਾਂ ਵਿਚ ਪਾਣੀ ਭਰ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਰਾਤ ਦੇ ਸਮੇਂ ਤਾਪਮਾਨ ਘੱਟ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਇਹ ਪਾਣੀ ਜੰਮ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਜੰਮ ਕੇ ਫੈਲਦਾ ਹੈ। ਫੈਲਣ ਨਾਲ ਚਟਾਨਾਂ ਉੱਤੇ

ਜ਼ੋਰ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਉਹ ਟੋਟੇ-ਟੋਟੇ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਈ ਰਸਾਇਣਿਕ ਪਦਾਰਥ ਵੀ ਚਟਾਨਾਂ ਨੂੰ ਚੂਰਾ-ਚੂਰਾ ਕਰਨ ਵਿਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਵਰਖਾ ਦਾ ਪਾਣੀ ਜਦੋਂ ਧਰਤੀ ਤੇ ਪਹੁੰਚਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਵਿਚ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ, ਆੱਕਸੀਜਨ, ਹਾਈਡ੍ਰੋਜਨ ਆਦਿ ਗੈਸਾਂ ਰਲੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਚਟਾਨਾਂ ਵਿਚਲੇ ਖਣਿਜਾਂ ਨਾਲ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਚਟਾਨਾਂ ਭੁਰ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

## ਖੁਰਣ

ਮੌਸਮ ਦੀ ਗਰਮੀ ਸਰਦੀ ਅਤੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਕਿਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਚਟਾਨਾਂ ਦਾ ਚੂਰਨ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਫਿਰ ਭੂਮੀ ਦਾ ਖੁਰਣ ਸ਼ੁਰੂ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਨਦੀਆਂ, ਹਿਮ-ਨਦੀਆਂ ਅਤੇ ਪੌਣਾਂ ਇਕ ਜਗ੍ਹਾ ਤੋਂ ਦੂਸਰੀ ਜਗ੍ਹਾ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹੋਈਆਂ ਰਸਤੇ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਨੂੰ ਕਟਦੀਆਂ ਅਤੇ ਘਸਾਉਂਦੀਆਂ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਕੰਮ ਨੂੰ ਅਪਰਦਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਛਿਜੱਣ ਦੁਆਰਾ ਹੋਏ ਚਟਾਨਾਂ ਦੇ ਚੂਰਨ ਨੂੰ ਇਹ ਸਾਧਨ ਇਕ ਥਾਂ ਤੋਂ ਦੂਸਰੀ ਥਾਂ ਤੱਕ ਲੈ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਅਪਰਦਨ ਦੁਆਰਾ ਅਨਾਵਰਣ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਸਾਧਨਾਂ ਦੁਆਰਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ

1. ਨਦੀ 2. ਭੂ-ਗਰਭ ਜਲ 3. ਹਿਮ ਨਦੀਆਂ 4.ਪੌਣਾ

ਅਸੀਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਧਨਾਂ ਦਾ ਇਕ-ਇਕ ਕਰਕੇ ਅਧਿਐਨ ਕਰਾਂਗੇ।

## ਨਦੀਆਂ ਜਾਂ ਦਰਿਆ

ਨਦੀਆਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਬਦਲਣ ਵਿਚ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਕੰਮ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਰਖਾ ਵਾਲੇ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਨਦੀਆਂ ਅਨਾਵਰਣ ਦਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਸਾਧਨ ਹਨ। ਛੋਟੇ-ਛੋਟੇ ਨਾਲੇ ਮਿਲ ਕੇ ਇਕ ਨਦੀ ਬਣਾ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਈ ਛੋਟੀਆਂ-ਛੋਟੀਆਂ ਨਦੀਆਂ ਮਿਲ ਕੇ ਵੱਡਾ ਦਰਿਆ ਬਣਾ ਦਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਨਦੀਆਂ ਨੂੰ ਪਾਣੀ ਵਰਖਾ, ਹਿਮ ਨਦੀਆਂ, ਚਸ਼ਮਿਆਂ ਅਤੇ ਝੀਲਾਂ ਤੋਂ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।

ਨਦੀਆਂ ਉੱਚੇ ਥਾਵਾਂ ਤੋਂ ਨੀਵੇਂ ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਵਗਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਿੰਨੀ ਢਲਾਣ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੋਵੇਗੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਹੀ ਪਾਣੀ ਦਾ ਵਹਾਉ ਤੇਜ਼ ਹੋਵੇਗਾ। ਪਹਾੜੀ ਇਲਾਕਿਆ ਵਿਚ ਨਦੀਆਂ ਬਹੁਤ ਤੇਜ਼ ਚਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਵਹਿੰਦੀ ਹੋਈ ਨਦੀ ਘਾਟੀ ਦੇ ਪਸਿਆਂ ਤੋਂ ਪਥੱਰ

ਕੰਕਰ ਅਤੇ ਮਿੱਟੀ ਆਦਿ ਵੀ ਖੋਰ ਕੇ ਲੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਨਦੀ ਛੋਟੇ ਕੰਕਰਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਨਾਲ ਹੀ ਅੱਗੇ ਲੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਵੱਡੇ ਕੰਕਰ ਪਥੱਰ ਭਾਰੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉੱਥੇ ਹੀ ਪਏ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਰੁੜ੍ਹਦੇ ਹੋਏ ਕੰਕਰ ਪਥੱਰ ਨਦੀ ਦੇ ਤਲੇ ਨੂੰ ਖੁਰੇਦ ਕੇ ਨੀਵਾਂ ਕਰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਕਾਰਣ ਘਾਟੀ ਡੂੰਘੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਪਥੱਰ ਕੰਕਰ ਆਪਸ ਵਿਚ ਰਗੜ ਖਾ ਕੇ ਛੋਟੇ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਫਿਰ ਉਹ ਬਰੀਕ ਮਿੱਟੀ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਘਾਟੀ ਦੇ ਪਾਸਿਆਂ ਤੋਂ ਮੌਸਮੀਕਰਣ ਦੇ ਕਾਰਣ ਕੰਕਰ ਪਥੱਰ ਟੁੱਟਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਅਤੇ ਘਾਟੀ ਦੇ ਥੱਲੇ ਡਿੱਗਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਪਰੋਂ ਘਾਟੀ ਖੁੱਲਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਪਹਾੜੀ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਨਦੀ ਘਾਟੀ ਦਾ ਆਕਾਰ ਅੰਗ੍ਰੇਜ਼ੀ ਦੇ ਅੱਖਰ 'V' ਵਰਗਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਹਿਮਾਲੀਆ ਪਰਬਤ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਥਾਵਾਂ ਤੇ 'V' ਆਕਾਰ ਦੀਆਂ ਨਦੀ ਘਾਟੀਆਂ ਹੁੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਈ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਨਦੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਆਪਣੀ ਘਾਟੀ ਨੂੰ ਡੂੰਘਾ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਪਰੰਤੂ ਘਾਟੀ ਦੇ ਪਾਸਿਆਂ ਦੇ ਹਿੱਸੇ ਸਖ਼ਤ ਚਟਾਨਾਂ ਜਾਂ ਘੱਟ ਵਰਖਾ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਖੁਰਦੇ ਹਨ ਜਿਸ ਕਾਰਣ ਘਾਟੀ ਡੂੰਘੀ ਤਾਂ ਬਹੁਤ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਪਰ ਚੌੜੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਰਹਿ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅੰਗ੍ਰੇਜ਼ੀ ਦੇ ਸ਼ਬਦ 'U ਆਕਾਰ ਦੀ ਘਾਟੀ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹੋ ਜਿਹੀ ਘਾਟੀ ਨੂੰ ਗਹਿਰੀ ਘਾਟੀ ਜਾਂ ਗਾੱਰਜ (Gorge) ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹੋ ਜਿਹੀਆਂ ਗਹਿਰੀਆਂ ਘਾਟੀਆਂ ਹਿਮਾਲੀਆ ਪਰਬਤ ਦੇ ਕੁਝ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਸਿੰਧ, ਸਤਲੁਜ ਅਤੇ ਬ੍ਰਹਮਪੁਤਰ ਨਦੀਆਂ ਹਿਮਲੀਆ ਪਰਬਤ ਵਿਚ ਪੰਜ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਤੋਂ ਵੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਡੂੰਘੀਆਂ ਗਾੱਰਜ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਨਦੀ, ਘਾਟੀ ਨੂੰ ਡੂੰਘਾ ਕਰਨ ਦੀ ਥਾਂ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਵੱਲ ਕੱਟਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਘਾਟੀ ਚੌੜੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਘਾਟੀਆਂ ਬਹੁਤ ਖੁੱਲ੍ਹ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ 'V' ਆਕਾਰ ਦੀਆਂ ਘਾਟੀਆਂ ਦੀ ਥਾਂ ਮੈਦਾਨ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਹਾੜ ਵੀ ਛੋਟੇ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਪਰੇ ਹਟ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਬਹੁਤ ਸਮੇਂ ਪਿੱਛੋਂ ਪਹਾੜਾਂ ਦੀ ਥਾਂ ਮੈਦਾਨ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਮੈਦਾਨਾਂ ਵਿਚ ਨਦੀ ਵਿੰਗੀ ਟੇਢੀ ਚਲਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਦੀ ਚਾਲ ਮੱਧਮ ਹੋਣ ਕਾਰਨ ਇਸ ਦੇ ਨਾਲ ਵਹਿੰਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਨਦੀ ਦੇ ਤਲ ਅਤੇ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਤੇ ਇੱਕਠੀ ਹੋਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਹੜ੍ਹ ਦੇ ਸਮੇਂ ਦਰਿਆ ਦਾ ਪਾਣੀ ਕਿਨਾਰਿਆਂ ਤੋਂ ਦੂਰ-ਦੂਰ ਤੱਕ ਫੈਲ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਦੁਆਲੇ ਦੇ ਮੈਦਾਨ ਉੱਤੇ ਮਿੱਟੀ ਦੀ ਇਕ ਤਹਿ ਵਿਛਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੜ੍ਹ ਮੈਦਾਨ ਹੋਂਦ ਵਿਚ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਦਰਿਆ ਦਾ ਪਾਣੀ ਝੀਲ ਵਿਚ ਡਿਗੱਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਵਿਚਲੀ ਮਿੱਟੀ ਥੱਲੇ ਬੈਠਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਝੀਲ ਭਰ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਝੀਲ ਦੀ ਥਾਂ ਮੈਦਾਨ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਪਹਿਲਾਂ ਪੰਜਾਬ, ਹਰਿਆਣਾ ਅਤੇ ਗੰਗਾ ਦੇ ਮੈਦਾਨ ਦੀ ਥਾਂ ਬੜੀ ਵੱਡੀ ਝੀਲ ਸੀ ਜਿਹੜੀ ਕਿ ਨਦੀ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਹੋਈ ਮਿੱਟੀ ਨਾਲ ਭਰ ਗਈ ਅਤੇ ਇਕ ਵਿਸ਼ਾਲ ਮੈਦਾਨ ਬਣ ਗਿਆ। ਇਹੋ ਜਿਹੇ ਮੈਦਾਨਾਂ ਨੂੰ ਅਸੀਂ ਨਿਖੇਪਕ ਮੈਦਾਨ ਕਹਿੰਦੇ ਹਾਂ। ਜਦੋਂ ਦਰਿਆ ਦਾ ਪਾਣੀ ਸਮੁੰਦਰ ਵਿਚ ਡਿਗਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਦਰਿਆ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਮਿੱਟੀ ਸਮੁੰਦਰ ਦੀ ਸਤ੍ਹਾ ਤੇ ਬੈਠ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸਮੁੰਦਰ ਦਾ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਨਾਲ ਲਗਦਾ ਹੋਇਆ ਉਹ ਭਾਗ ਜਿੱਥੇ ਦਰਿਆ ਸਮੁੰਦਰ ਵਿਚ ਡਿੱਗਦਾ ਹੈ, ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਮਿੱਟੀ ਨਾਲ ਭਰ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਉਸ ਥਾਂ ਇਕ ਮੈਦਾਨ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਡੈਲਟਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਡੈਲਟਾ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਸਮੁੰਦਰ ਵੱਲ ਵਧਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

## ਭੂ- ਗਰਭ ਜਲ (Under ground water)

ਜਦੋਂ ਵਰਖਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਵਰਖਾ ਦਾ ਕੁਝ ਪਾਣੀ ਭੂਮੀ ਵਿਚ ਸਿਮ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਦਰਿਆਵਾਂ ਤੇ ਨਦੀਆਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਵੀ ਭੂਮੀ ਅੰਦਰ ਜਜ਼ਬ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਭੂਮੀ ਅੰਦਰਲੇ ਇਸ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਭੂ-ਗਰਭ ਜਲ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਵਿਚ ਕੇਵਲ 1000 ਮੀਟਰ ਦੀ ਡੂੰਘਾਈ ਤੱਕ ਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਹੀ ਪਾਣੀ ਸਾਨੂੰ ਖੂਹਾ, ਟਿਊਬਵੈਲਾਂ ਅਤੇ ਝਰਨਿਆਂ ਆਦਿ ਰਾਹੀਂ ਮਿਲਦਾ ਹੈ।

## ਖੂਹ

ਭੂਮੀ ਹੇਠਲੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਭੂਮੀ ਵਿਚ ਖੂਹ ਪੁਟ ਕੇ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਖੂਹਾ ਵਿਚੋਂ ਪਾਣੀ ਕਿਸੇ ਵੀ ਸ਼ਕਤੀ ਦੁਆਰਾ ਬਾਹਰ ਕੱਢਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

## ਆਰਟੀਜ਼ੀਅਨ ਖੂਹ

ਇਹ ਅਜਿਹੇ ਖੂਹ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚੋਂ ਪਾਣੀ ਫੁਹਾਰੇ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਆਪਣੇ ਆਪ ਹੀ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਖੂਹਾਂ ਵਿਚ ਹੇਠਾਂ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦੀ ਬਨਾਵਟ ਅਜਿਹੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਕਿ ਪਾਣੀ ਆਪਣੇ ਦਬਾਉ ਕਾਰਣ ਆਪਣੇ ਆਪ ਹੀ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਖੂਹ ਆਸਟਰੇਲੀਆ ਅਤੇ ਉੱਤਰ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ ਦੇ ਤਰਾਈ ਭਾਗ ਵਿਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ।

## ਚਸ਼ਮਾ

ਭੂਮੀ ਹੇਠਲਾ ਪਾਣੀ ਕਈ ਵਾਰੀ ਅਜਿਹੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਕੋਲ ਪਹੁੰਚ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਜਿਨ੍ਹਾ ਵਿਚੋਂ ਉਹ ਪਾਰ ਨਹੀਂ ਲੰਘ ਸਕਦਾ ਅਤੇ ਉੱਥੇ ਹੀ ਇੱਕਠਾ ਹੁੰਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਇਕੱਠਾ ਹੋਇਆ ਇਹ ਪਾਣੀ ਕਈ ਵਾਰੀ ਆਪ ਮੁਹਾਰੇ ਹੀ ਧਰਤੀ ਵਿਚੋਂ ਫੁੱਟ ਨਿਕਲਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਨਿਕਲਦੇ ਪਾਣੀ ਨੂੰ ਚਸ਼ਮਾ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪਹਾੜੀ ਇਲਾਕਿਆ ਵਿਚ ਚਸ਼ਮੇ ਬਹੁਤ ਮਹੱਤਵ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਪਾਣੀ ਪੀਣ ਅਤੇ ਸਿੰਜਾਈ ਕਰਨ ਦੇ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

## ਖੁਰਣ ਕਿਰਿਆ

ਭੂ-ਗਰਭ ਜਲ ਦੁਆਰਾ ਵੀ ਭੂਮੀ ਦਾ ਖੁਰਣ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਅਜਿਹੇ ਸਥਾਨਾਂ ਤੇ ਵਧੇਰੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿੱਥੇ ਚੂਨੇ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਤਲ ਤੇ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਵਰਖਾ ਦੇ ਪਾਣੀ ਵਿਚ ਕਾਰਬਨ ਡਾਈਆੱਕਸਾਈਡ ਗੈਸ ਘੁਲੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਪਾਣੀ ਜਦੋਂ ਚੂਨੇ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦੀਆਂ ਦਰਾੜਾਂ ਵਿਚੋਂ ਲੰਘਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਚੂਨੇ ਨੂੰ ਖੋਰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਚੂਨੇ ਦੇ ਖੁਰਣ ਨਾਲ ਦਰਾੜਾਂ ਹੋਰ ਵੀ ਵੱਡੀਆਂ ਹੋ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਵਰਖਾ ਦਾ ਪਾਣੀ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦਰੜਾ ਵਿਚੋਂ ਹੇਠਾਂ ਜਾਂਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਇਕ ਭੂ-ਗਰਭ ਨਦੀ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਜਿਹੜੀ ਕਿ ਇਕ ਸੁਰੰਗ ਵਾਂਗ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਸਮੇਂ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਇਹ ਸੁਰੰਗ ਖੁੱਲ੍ਹਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀ ਗੁਫ਼ਾ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੀਆਂ ਗੁਫ਼ਾਵਾਂ ਕਈ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਮਿਲਦੀਆਂ ਹਨ। ਕਈ ਗੁਫ਼ਾਵਾਂ ਵਿਚ ਸਿਰਫ਼ ਵਰਖਾ ਦੇ ਮੌਸਮ ਵਿਚ ਹੀ ਪਾਣੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬਾਕੀ ਸਮੇਂ ਖੁਸ਼ਕ ਰਹਿੰਦੀਆਂ ਹਨ। ਜਿਥੋਂ ਗੁਫ਼ਾ ਦੀ ਛੱਤ ਪਤਲੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਉਹ ਡਿੱਗ ਵੀ ਪੈਂਦੀ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਗੁਫਾਵਾਂ ਦੀ ਛੱਤ ਤੋਂ ਪਾਣੀ ਵੀ ਟਪਕਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਪਾਣੀ ਸੁਕਣ ਪਿਛੋਂ ਛੱਤ ਨਾਲ ਚੂਨਾ ਜੰਮਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਚੂਨਾ ਇੰਨਾ ਜ਼ਿਆਦਾ ਜਮ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਥੱਲੇ ਵੱਲ ਇਕ ਥੰਮ ਵਾਂਗ ਲਮਕਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਪੁਰਾਣੇ ਸਮੇਂ ਵਿਚ ਮਨੁੱਖ ਇਨ੍ਹਾਂ ਗੁਫ਼ਾਵਾਂ ਵਿਚ ਰਹਿੰਦਾ ਸੀ। ਗੁਫ਼ਾ ਦਾ ਮੂੰਹ ਬੰਦ ਕਰਕੇ ਉਹ ਜੰਗਲੀ ਜਾਨਵਰਾਂ ਤੋਂ ਆਪਣਾ ਬਚਾਉ ਕਰ ਸਕਦਾ ਸੀ।

## ਹਿਮ ਨਦੀਆਂ (Glaciers)

ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੇ ਕੁਝ ਹਿੱਸੇ ਜਿੱਥੇ ਤਾਪਮਾਨ 0° ਸੈਂਟੀਗਰੇਡ ਤੋਂ ਥੱਲੇ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ ਉੱਥੇ ਪਾਣੀ ਦੀ ਥਾਂ ਬਰਫ਼ ਦੀ ਵਰਖਾ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉੱਤਰੀ ਅਤੇ ਦੱਖਣੀ ਧਰੂ ਅਤੇ ਹੋਰ ਉੱਚੇ ਪਰਬਤੀ ਭਾਗਾਂ ਵਿਚ ਸਾਰਾ ਸਾਲ ਹੀ ਬਰਫ਼ ਜੰਮੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਅੱਜ ਤੋਂ ਹਜ਼ਾਰਾ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਸਾਡੀ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਤੇ ਹੁਣ ਨਾਲੋਂ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਠੰਡ ਸੀ। ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਗਰਮੀ ਵਧਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਈ ਤਾਂ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਇਲਾਕਿਆਂ ਤੋਂ ਬਰਫ਼ ਪਿਘਲ ਗਈ ਅਤੇ ਨਦੀਆਂ ਨਾਲੇ ਵਗਣੇ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਏ।

ਬਰਫ਼ੀਲੇ ਇਲਾਕਿਆ ਵਿਚ ਬਰਫ਼ ਉੱਚੇ ਭਾਗਾਂ ਤੋਂ ਨਦੀ ਵਾਂਗ ਨੀਵੇਂ ਪਾਸਿਆਂ ਵੱਲ ਚਲਣਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਬਰਫ਼ ਆਮ ਤੌਰ ਤੇ ਦਾਣੇਦਾਰ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਉਪਰਲੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਦੇ ਭਾਰ ਕਾਰਨ ਥੱਲੇ ਦੀਆਂ ਤਹਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਬਰਫ਼ ਨੀਵਾਂ ਪਾਸੇ ਵੱਲ ਜੀਭ ਵਾਂਗ ਬਾਹਰ ਨਿਕਲ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਨੂੰ ਹਿਮ ਨਦੀ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੀ ਗਤੀ ਬਹੁਤ ਮੱਧਮ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਕੁਝ ਸੈਂਟੀਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਦਿਨ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ ਕੁਝ ਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਦਿਨ ਤੱਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਬਰਫ਼ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਕੰਕਰ ਪੱਥਰ ਵੀ ਫਸੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਕੰਕਰ ਪੱਥਰ ਪਹਾੜਾਂ ਦੀਆਂ ਢਲਾਨਾਂ ਤੋਂ ਗਲੇਸ਼ੀਅਰ ਤੇ ਡਿੱਗਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਬਰਫ਼ ਵਿਚ ਫਸ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਕੰਕਰਾਂ ਪੱਥਰਾਂ ਨੂੰ ਹਿਮ ਭਾਰ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਭਾਰ ਪਾਸਿਆਂ ਉੱਤੇ ਅਤੇ ਹੇਠਾਂ ਖੁਰਚਣ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਡੂੰਘੀਆਂ ਘਾਟੀਆਂ ਬਣਾ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਛੋਟੇ ਗਲੇਸ਼ੀਅਰ ਦੀ ਘਾਟੀ ਘੱਟ ਨੀਵੀਂ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਵੱਡੇ ਗਲੇਸ਼ੀਅਰ ਦੀ ਘਾਟੀ ਜ਼ਿਆਦਾ ਡੂੰਘੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

ਮੁੱਖ ਹਿਮ ਨਦੀ ਵਿਚ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹਿਮ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਜ਼ਿਆਦਾ ਖੁਰਣ ਕਿਰਿਆ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਘਾਟੀ ਬਹੁਤ ਡੂੰਘੀ ਬਣ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਸਹਾਇਕ ਹਿਮ ਨਦੀਆ ਦੇ ਤਲ ਮੁੱਖ ਹਿਮ ਨਦੀਆ ਦੇ ਤਲ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਉੱਚੇ ਰਹਿ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਗਰਮ ਸਮਾਂ ਆਉਣ ਤੇ ਹਿਮ ਨਦੀਆਂ ਦੀ ਥਾਂ ਪਾਣੀ ਦੀਆਂ ਨਦੀਆਂ ਵਹਿੰਦੀਆ ਹਨ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਥਾਵਾਂ ਤੇ ਜਿੱਥੇ ਸਹਾਇਕ ਨਦੀਆਂ ਮੁੱਖ ਹਿਮ ਨਦੀ ਨਾਲ ਮਿਲਦੀਆ ਹਨ ਉੱਥੇ ਝਰਨੇ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਹਾੜਾਂ ਦੀਆਂ ਢਲਾਨਾਂ ਤੇ ਜਿੱਥੇ ਵੀ ਥੋੜ੍ਹਾ ਜਿਹਾ ਪਧੱਰਾ ਸਥਾਨ ਹੋਵੇ ਉੱਥੇ ਬਰਫ਼ ਇਕੱਠੀ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਛੋਟਾ ਗਲੇਸ਼ੀਅਰ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਕਾਰਣ ਉਹ ਥਾਂ ਡੂੰਘੀ ਹੋ ਕੇ ਇਕ ਟੋਆ ਜਿਹਾ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹੋ ਜਿਹੇ ਟੋਏ ਨੂੰ ਸਰਕ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ।

ਗਲੇਸ਼ੀਅਰ ਪਿਘਲਣ ਪਿੱਛੋਂ ਇਸ ਦਾ ਭਾਰ ਜ਼ਮੀਨ ਤੇ ਰਹਿ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਤੇ-ਕਿਤੇ ਇਸ ਭਾਰ ਕਾਰਨ ਛੋਟੀਆਂ- ਛੋਟੀਆਂ ਪਹਾੜੀਆਂ ਵੀ ਬਣ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ।

## ਪੌਣਾਂ

ਖੁਸ਼ਕ ਪ੍ਰਦੇਸ਼ਾਂ ਵਿਚ ਹਵਾਵਾਂ ਵੀ ਅਨਾਵਰਣ ਦਾ ਇਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਣ ਸਾਧਨ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿਚ ਦਿਨ ਵੱਲੋਂ ਤਾਪਮਾਨ ਉੱਚਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਰਾਤ ਵੇਲੇ ਬਹੁਤ ਘੱਟ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਤਾਪਮਾਨ ਦੇ ਘਟਣ ਵਧਣ ਨਾਲ ਚਟਾਨਾਂ ਟੁੱਟ-ਟੁੱਟ ਕੇ ਛੋਟੇ-ਛੋਟੇ ਕਣਾਂ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿਚ ਬਦਲ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਹਵਾਵਾਂ ਅਸਾਨੀ ਨਾਲ ਆਪਣੇ ਨਾਲ ਉਡਾ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ। ਮਾਰੂਥਲੀ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿਚ ਬਨਸਪਤੀ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਹੋਣ ਕਰਕੇ ਤੇਜ਼ ਹਵਾ ਮਿੱਟੀ ਨੂੰ ਉਡਾ ਕੇ ਇਕ ਥਾਂ ਤੋਂ ਦੂਜੀ ਥਾਂ ਲੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਕਈ ਵਾਰੀ ਤੇਜ਼ ਹਵਾ ਕਿਸੇ ਥਾਂ ਤੋਂ ਬਹੁਤ ਮਿੱਟੀ ਉਡਾ ਕੇ ਲੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਉਸ ਥਾਂ ਤੇ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਟੋਆ ਪੈ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਟੋਇਆਂ ਵਿਚ ਮੀਂਹ ਦਾ ਪਾਣੀ ਇਕੱਠਾ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਝੀਲਾਂ ਬਣ ਜਾਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਤੇਜ਼ ਹਵਾ ਵਿਚ ਰੇਤ ਦੇ ਕਣ ਰੇਗਮਾਰ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਆਪਣੇ ਰਸਤੇ ਵਿਚ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਪੱਥਰਾਂ ਨੂੰ ਖੁਰਚਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਪੌਣਾਂ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਜਿੰਨੀ ਤੇਜ਼ ਹੋਵੇਗੀ ਉਨੀ ਹੀ ਜ਼ਿਆਦਾਂ ਖੁਰਣ ਕਿਰਿਆ ਹੋਵੇਗੀ। ਨਰਮ ਚਟਾਨਾਂ ਕਠੋਰ ਚਟਾਨਾਂ ਨਾਲੋਂ ਜ਼ਿਆਦਾ ਘਸਦੀਆਂ ਹਨ। ਧਰਾਤਲ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੀਆਂ ਚਟਾਨਾਂ ਦਾ ਅਪਰਦਨ ਜਾਂ ਖੁਰਣ ਜ਼ਿਆਦਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਹਵਾ ਵਿਚਲੇ ਭਾਰੀ ਕਣ ਤਾਂ ਹੇਠਾਂ ਹੀ ਰਹਿ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਜਿਉਂ-ਜਿਉਂ ਉੱਚਾਈ ਵੱਲ ਜਾਉ ਖਰਣ ਕਿਰਿਆ ਘਟਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

ਖੁਸ਼ਕ ਇਲਾਕਿਆਂ ਵਿਚ ਹਵਾਵਾਂ ਦੀ ਰਗੜ ਨਾਲ ਪਰਬਤਾਂ ਦਾ ਤਲ ਘਸਦਾ ਰਹਿਦਾ ਹੈ। ਬਹੁਤ ਸਾਲਾਂ ਬਾਦ ਪਰਬਤ ਘਸ ਕੇ ਛੋਟੀਆਂ-ਛੋਟੀਆਂ ਪਹਾੜੀਆਂ ਦਾ ਰੂਪ ਧਾਰਣ ਕਰ ਲੈਂਦੇ ਹਨ। ਜਦੋਂ ਹਵਾ ਦੇ ਰਸਤੇ ਵਿਚ ਕੋਈ ਰੁਕਾਵਟ ਅਉਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਹਵਾ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਘੱਟ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਹਵਾ ਦੁਆਰਾ ਲਿਆਂਦੀ ਮਿੱਟੀ ਉੱਥੇ ਹੀ ਢੇਰ ਹੋਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਰੇਤ ਦੇ ਇਹ ਢੇਰ ਹਵਾਵਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਆਪਣੇ ਸਥਾਨ ਤੋਂ ਖਿਸਕਦੇ ਵੀ ਹਨ ਅਤੇ ਹਵਾ ਦੇ ਰੁੱਖ ਨਾਲ ਇਹ ਵੀ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਅੱਗੇ ਚਲਦੇ ਹਨ।

ਬਰੀਕ ਕਣਾਂ ਵਾਲੀ ਮਿੱਟੀ ਨੂੰ ਹਵਾ ਬਹੁਤ ਦੂਰ ਤੱਕ ਉਡਾ ਕੇ ਲੈ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਜਦੋਂ ਹਵਾ ਦੀ ਰਫ਼ਤਾਰ ਘਟਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਮਿੱਟੀ ਜ਼ਮੀਨ ਤੇ ਡਿੱਗਣੀ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਇਸ ਮਿੱਟੀ ਨੂੰ ਲੋਇਸ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਹਲਕੇ ਭੂਰੇ ਜਾਂ ਪੀਲੇ ਰੰਗ ਦੀ ਅਤੇ ਬਹੁਤ ਬਰੀਕ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਮਿੱਟੀ ਮਾਰੂਥਲਾਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਦੇ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿਚ ਮਿਲਦੀ ਹੈ।

-0-

## ਕਾਂਡ ਸਤਵਾਂ

# ਬਨਸਪਤੀ ਅਤੇ ਜੀਵ ਜੰਤੂਆਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ

ਬਹੁਤੇ ਵਿਗਿਆਨੀ ਇਸ ਗੱਲ ਨਾਲ ਸਹਿਮਤ ਹਨ ਕਿ ਅਜੋਕੀਆ ਸਾਰੀਆ ਜਾਤੀਆਂ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਪਹਿਲਾਂ ਮੌਜੂਦ ਘਟ ਵਿਕਸਤ ਜਾਤੀਆਂ ਤੋਂ ਹੋਇਆ ਹੈ। 19ਵੀਂ ਸ਼ਤਾਬਦੀ ਦੇ ਅਖੀਰ ਵਿਚ ਇਹ ਵਿਚਾਰ ਪੇਸ਼ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਕਿ ਵਰਤਮਾਨ ਜੀਵ-ਜੰਤੂ ਇਕ ਨਿਰੰਤਰ ਵਿਕਾਸ ਦਾ ਸਿੱਟਾ ਹਨ। ਪ੍ਰਾਣੀ ਜਗਤ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਬਾਰੇ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਵਿਚਾਰ ਹਨ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਵਧੇਰੇ ਵਿਚਾਰ ਅਜਿਹੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਸਿੱਧ ਨਹੀਂ ਕੀਤੇ ਜਾ ਸਕਦੇ।

ਜੀਵ ਜੰਤੂਆਂ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਬਾਰੇ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਵਿਚਾਰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ :-

### ਰੱਬੀ ਦੇਣ

ਇਸ ਵਿਚਾਰ ਅਨੁਸਾਰ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਰੱਬ ਨੇ ਬਣਾਏ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਇਸ ਗੱਲ ਦਾ ਕੋਈ ਪ੍ਰਮਾਣ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦਾ ਕਿ ਰੱਬ ਨੇ ਇਕੋ ਸਮੇਂ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੀ ਕਿਸਮ ਦੀਆਂ ਅਨੇਕਾਂ ਜਾਤੀਆਂ ਬਣਾਈਆਂ ਹਨ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਅਨੁਸਾਰ ਅਜਿਹੇ ਪ੍ਰਮਾਣ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਸਿੱਧ ਕਰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਸਾਰੇ ਜੀਵ- ਜੰਤੂ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਧਾਰਣ ਜੀਵ-ਜੰਤੂਆਂ ਤੋਂ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਵਿਕਾਸ ਕਰਕੇ ਬਣੇ ਹਨ।

### ਜੀਵ ਜੰਤੂਆਂ ਦਾ ਸਦਾ ਇਕੋ ਜਿਹਾ ਰਹਿਣ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ

ਇਸ ਸਿਧਾਂਤ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ ਅੱਜ ਦਾ ਪ੍ਰਾਣੀ ਜਗਤ ਆਰੰਭ ਤੋਂ ਹੀ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਸੀ, ਜਿਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਹੁਣ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਇਸ ਵਿਚਾਰ ਦੇ ਪੱਖ ਵਿਚ ਕੋਈ ਪ੍ਰਮਾਣ ਨਹੀਂ ਮਿਲਦਾ।

## ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ

ਇਸ ਅਨੁਸਾਰ ਅੱਜ ਦਾ ਪ੍ਰਾਣੀ ਜਗਤ ਬਹੁਤ ਹੀ ਸਾਧਾਰਣ ਜੀਵਾਂ ਦੇ ਲਗਾਤਾਰ ਅਤੇ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਵਿਕਾਸ ਕਰਨ ਨਾਲ ਬਣਿਆ ਹੈ। ਅਸਲ ਵਿਚ ਅੱਜਕਲ ਜਿਹੜੇ ਜੀਵ-ਜੰਤੂ ਅਸੀਂ ਵੇਖਦੇ ਹਾਂ ਉਹ ਬਹੁਤ ਹੀ ਵੱਖਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਹਨ। ਪ੍ਰਾਣੀਆ ਵਿਚ ਹੀ ਨਹੀਂ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿਚ ਵੀ ਬਹੁਤ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਏ ਹਨ।

## ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਪ੍ਰਮਾਣ

ਵਰਗੀਕਰਣ :-

ਵਰਗੀਕਰਣ ਦਾ ਅਰਥ ਹੈ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਅਤੇ ਪੌਦਿਆਂ ਨੂੰ ਸਮਾਨਤਾ ਦੇ ਆਧਾਰ ਤੇ ਇਕ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਕ੍ਰਮ ਨਾਲ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਣਾ। ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੀ ਅੰਦਰਲੀ ਸਰੀਰਕ ਬਣਤਰ ਲਗਭਗ ਮਿਲਦੀ ਜੁਲਦੀ ਹੈ। ਜਿਸ ਤੋਂ ਇਹ ਕਿਹਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪੂਰਵਜ ਇਕ ਸਨ। ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਨੂੰ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਸਮੂਹਾਂ ਵਿਚ ਵੰਡਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਉਹ ਇਕ ਵਧਦੀ ਹੋਈ ਜਟਲਤਾ ਨੂੰ ਸਿੱਧ ਕਰਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਇਕ ਮੱਛੀ ਦੇ ਦਿਲ ਵਿਚ ਦੋ ਖਾਨੇ (chambers) ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਡੱਡੂ ਆਦਿ ਵਿਚ ਤਿੰਨ, ਕੌੜ੍ਹਕਿਰਲੀ ਵਿਚ ਅਧੂਰੇ ਚਾਰ, ਪੰਛੀਆਂ ਅਤੇ ਥਣਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿਚ ਚਾਰ ਖਾਨੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

## ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਸਰੀਰ ਰਚਨਾ ਵਿਗਿਆਨ ਦੇ ਪਰਮਾਣ

ਉਹ ਅੰਗ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਅਤੇ ਮੂਲ ਜਾਂ ਮੁੱਢ ਅੱਡ-ਅੱਡ ਹੋਵੇ ਪ੍ਰੰਤੂ ਇਕ ਹੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੰਮ ਕਰਨ ਕਰਕੇ ਸਮਾਨ ਲੱਗਦੇ ਹੋਣ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਨੁਰੂਪ ਅੰਗ (analogous) ਆਖਦੇ ਹਨ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਕੀੜੇ,ਚਿੜੀਆਂ ਅਤੇ ਚਮਗਿੱਦੜ ਦੇ ਖੰਭਾਂ ਦਾ ਕੰਮ ਇਕੋ ਹੀ ਹੈ ਪਰੰਤੂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਰਚਨਾ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਅੰਤਰ ਹੈ। ਇਹ ਕੇਵਲ ਉਪਰੋਂ ਵੇਖਣ ਨਾਲ ਹੀ ਇਕੋ ਜਿਹੇ ਲੱਗਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ ਆਦਮੀ ਦੇ ਹੱਥ, ਚਮਗਿੱਦੜ ਅਤੇ ਚਿੜੀਆਂ ਦੇ

ਖੰਭ ਵੇਖਣ ਨੂੰ ਬਿੱਲਕੁਲ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਹਨ ਅਤੇ ਕੰਮ ਵੀ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਪਰੰਤੂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਅੰਦਰ ਹੱਡੀਆਂ ਦੀ ਬਣਤਰ ਬਿੱਲਕੁਲ ਇਕੋ ਜਿਹੀ ਹੈ। ਅਜਿਹੇ ਅੰਗਾਂ ਨੂੰ ਸਮਜਾਤ ਅੰਗ (Homologous organs) ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਕਈ ਹੋਰ ਪਰਮਾਣ ਵੀ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਵੇਂ ਥਣਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੀ ਗਰਦਨ ਵਿਚ ਕੇਵਲ ਸੱਤ ਮਣਕੇ ਹੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਭਾਵੇਂ ਕਿਸੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਦੀ ਗਰਦਨ ਛੋਟੀ ਜਾਂ ਜੀਰਾਫ਼ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਬਹੁਤ ਲੰਮੀ ਹੋਵੇ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੀ ਸਰੀਰਕ ਰਚਨਾ ਦਾ ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਅਧਿਐਨ ਕਰਨ ਨਾਲ ਪਤਾ ਲੱਗਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਵੱਡ ਵਡੇਰੇ ਇਕ ਹੀ ਸਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਵਿਕਾਸ ਕਰਕੇ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਬਣੇ।

## **ਅਵਸ਼ੇਸ਼ ਅੰਗ** (Vestigial organs)

ਕਈ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਘੱਟ ਵਿਕਸਿਤ ਅਤੇ ਨਾ ਕੰਮ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਅੰਗ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਅਵਸ਼ੇਸ਼ ਅੰਗ ਆਖਦੇ ਹਨ।

ਮਨੁੱਖ ਵਿਚ ਕਈ ਅਜਿਹੇ ਅੰਗ ਹਨ। ਵਰਮੀਫਾੱਰਮ ਅਪੈਂਡਿਕਸ, ਮਨੁੱਖ ਦੀ ਆਂਦਰ ਨਾਲ ਜੁੜਿਆ ਹੋਇਆ ਇਕ ਛੋਟਾ ਜਿਹਾ ਅੰਗ ਹੈ, ਜਿਸਦਾ ਕੋਈ ਕੰਮ ਨਹੀਂ ਹੁੰਦਾ। ਪਰੰਤੂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਜਾਨਵਰਾਂ ਵਿਚ ਜੋ ਘਾਹ ਖਾਂਦੇ ਹਨ ਇਹ ਅੰਗ ਕਾਫ਼ੀ ਵਿਕਸਿਤ ਹੈ। ਇਸ ਦਾ ਭਾਵ ਇਹ ਹੈ ਕਿ ਮਨੁੱਖ ਕਿਸੇ ਦੂਰ ਦੇ ਅਜਿਹੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਹਨ ਜੋ ਘਾਹ ਫੂਸ ਖਾਂਦਾ ਸੀ। ਜਦੋਂ ਉਸ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਨੇ ਆਪਣੇ ਖਾਣ ਦੀ ਆਦਤ ਬਦਲ ਲਈ ਤਾਂ ਇਸ ਅੰਗ ਦਾ ਕੋਈ ਮਹੱਤਵ ਨਾ ਰਿਹਾ ਅਤੇ ਇਹ ਛੋਟਾ ਹੁੰਦਾ ਗਿਆ।

2. ਕਈ ਥਣਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀ ਜਿਵੇਂ ਗਾਂ, ਮੱਝ, ਘੋੜਾ ਆਦਿ ਆਪਣਾ ਕੰਨ ਘੁੰਮਾ ਸਕਦੇ ਹਨ ਪਰੰਤੂ ਮਨੁੱਖ ਨਹੀਂ ਘੁੰਮਾ ਸਕਦਾ ਕਿਉਂਕਿ ਉਹ ਮਾਸ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਜੋ ਕੰਨ ਘੁੰਮਾਉਣ ਵਿਚ ਮਦਦ ਕਰਦੀਆਂ ਹਨ, ਉਹ ਮਨੁੱਖ ਵਿਚ ਘਟ ਵਿਕਸਿਤ ਹਨ।

3. ਅਜਗਰ ਸੱਪ ਵਿਚ ਅਵਿਕਸਿਤ (Rudimentary) ਪੇਂਡੂ ਗਰਡਲ (Pelvic girdle) ਅਤੇ ਪਿਛਲੇ ਪੈਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਜਿਹੜੇ ਸਰੀਰ ਦੇ ਬਾਹਰ ਛੋਟੇ-ਛੋਟੇ ਨਹੁੰਦਰਦਾਰ ਵਧਾਅ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਵਿਚ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਸਰੀਰ ਅੰਦਰ ਅਵਸ਼ੇਸ਼

ਇਲਿਅਮ (ਪੇਡੂ 'ਅਸਥੀ), ਫ਼ੀਮਰ (ਪੱਟ-ਹੱਡੀ), ਟਿਬੀਆ (ਪਿੰਜਣੀ ਅਸਥੀ) ਅਤੇ ਨਹੁੰਦਰ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

## ਭਰੂਣ ਅਵਸਥਾ ਤੋਂ ਪਰਮਾਣ

ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਮੱਛੀ, ਡੱਡੂ, ਕੋਹੜ-ਕਿਰਲੀ, ਚਿੜੀ ਅਤੇ ਆਦਮੀ ਦੇ ਭਰੂਣ (Embryo) ਇਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਮਿਲਦੇ-ਜੁਲਦੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਇਕ ਆਮ ਆਦਮੀ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਪਹਿਚਾਨਣਾ ਬਹੁਤ ਔਖਾ ਹੈ। ਜਿਉਂ-ਜਿਉਂ ਭਰੂਣ ਵੱਡਾ ਹੁੰਦਾ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਤਾਂ ਇਸ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਇਕ ਦੂਜੇ ਤੋਂ ਵੱਖ ਹੁੰਦੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਮੱਛੀਆਂ ਵਿਚ ਸਾਹ ਲੈਣ ਲਈ ਗਲਫੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ।

ਪਰੰਤੂ ਡੱਡੂ, ਕੋਹੜਕਿਰਲੀ, ਚਿੜੀ ਅਤੇ ਥਣਧਾਰੀ ਜਾਨਵਰਾਂ ਵਿਚ ਸਾਹ ਲੈਣ ਲਈ ਫੇਫੜੇ ਹੁੰਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਭ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਭਰੂਣ ਗਲਫੜਿਆਂ ਰਾਹੀਂ ਹੀ ਸਾਹ ਲੈਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਹ ਸਿੱਟਾ ਕੱਢਿਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ ਕਿ ਇਹ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਮੱਛੀਆਂ ਤੋਂ ਹੀ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਵਿਕਾਸ ਕਰਕੇ ਬਣੇ ਹਨ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਅਸੀਂ ਦਿਲ ਦੀ ਉਦਾਹਰਣ ਲੈ ਸਕਦੇ ਹਾਂ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਭ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਭਰੂਣਾਂ ਦਾ ਦਿਲ ਸਭ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾ ਮੱਛੀਆਂ ਦੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੋ ਖਾਨਿਆਂ ਵਾਲਾ ਹੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਉਂ-ਜਿਉਂ ਭਰੂਣ ਵੱਡਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਦਿਲ ਤਿੰਨ ਖਾਨਿਆ ਵਾਲਾ ਜਾਂ ਪੰਛੀਆਂ ਅਤੇ ਥਣਧਾਰੀ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿਚ ਚਾਰ ਖਾਨਿਆਂ ਵਾਲਾ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਭਰੂਣਾਂ ਦੇ ਅਧਿਐਨ ਤੋਂ ਇਹ ਗੱਲ ਸਪਸ਼ਟ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਕਿ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਵੱਡ-ਵਡੇਰੇ ਇਕ ਹੀ ਸਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਵਿਕਾਸ ਕਰਕੇ ਵੱਖਰੀ-ਵੱਖਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਬਣੇ।

## ਤੁਲਨਾਤਮਕ ਸਰੀਰ ਕ੍ਰਿਆ ਵਿਗਿਆਨ (Physiology) ਦੇ ਪਰਮਾਣ

ਇਕੋ ਜਿਹੀ ਸਰੀਰਕ ਰਚਨਾ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਅੰਗਾਂ ਦਾ ਕੰਮ ਕਰਨ ਦਾ ਢੰਗ ਵੀ ਇਕ ਦੂਜੇ ਨਾਲ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ ਕੁਝ ਹਾਰਮੋਨ ਜਦੋਂ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਸਰੀਰ ਅੰਦਰ ਦਾਖਲ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਇਕੋ ਜਿਹੀ ਪ੍ਰਤੀਕ੍ਰਿਆ ਵਿਖਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਥਾਈਰਾੱਇਡ ਗਲੈਂਡ ਵਿਚੋਂ ਨਿਕਲਦੇ ਹਾਰਮੋਨ ਸਰੀਰ ਦੀ ਢਾਹ ਉਸਾਰ ਕ੍ਰਿਆ ਉੱਤੇ

ਕੰਟਰੋਲ ਰੱਖਦੇ ਹਨ। ਜੇ ਕਿਸੇ ਗਾਂ ਦੀ ਥਾਈਰਾੱਇਡ ਗਲੈਂਡ ਉਸ ਆਦਮੀ ਨੂੰ ਖੁਆਈ ਜਾਵੇ ਜਿਸ ਵਿਚ ਇਹ ਘਟ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋਵੇ ਤਾਂ ਉਸ ਦੀ ਸਰੀਰਕ ਢਾਹ ਉਸਾਰ ਕ੍ਰਿਆ ਦੀ ਗਤੀ ਵੱਧ ਜਾਵੇਗੀ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੇ ਡੱਡੂ ਦੇ ਟੈਡਪੋਲ ਲਾਰਵੇ ਦੀ ਥਾਈਰਾੱਇਡ ਕੱਢ ਦਿੱਤੀ ਜਾਵੇ ਅਤੇ ਉਸ ਅੰਦਰ ਗਾਂ ਦੀ ਥਾਈਰਾਇਡ ਗ੍ਰੰਥੀ ਦਾ ਰਸ ਦਾਖਲ ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਉਹ ਡੱਡੂ ਫਿਰ ਸਾਧਾਰਨ ਤਰੀਕੇ ਨਾਲ ਹੀ ਕੰਮ ਕਰੇਗਾ। ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿਚ ਇਕ ਹੀ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਪਾਚਕ ਰਸ ਹੁੰਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਕੰਮ ਵੀ ਇਕੋ ਜਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਉਦਾਹਰਣ ਵਜੋਂ ਇਕ ਸੈੱਲ ਵਾਲੇ ਬਹੁਤ ਹੀ ਛੋਟੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ ਵੱਡੇ-ਵੱਡੇ ਹਾਥੀ ਵਰਗੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਤੱਕ ਟਰਿਪਸੀਨ (Trypsin) ਪ੍ਰੋਟੀਨ ਨੂੰ ਪਚਾਣ ਵਿਚ ਕੰਮ ਆਉਂਦਾ ਹੈ।

ਇਹੋ ਜਿਹੀ ਸਮਾਨਤਾ ਤਾਂ ਹੀ ਸੰਭਵ ਹੈ ਜੇਕਰ ਇਨ੍ਹਾਂ ਸਭ ਦਾ ਵੱਡ ਵੱਡੇਰਾ ਇਕ ਹੀ ਰਿਹਾ ਹੋਵੇ।

ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੇ ਲਹੂ ਪਲਾਜਮਾ ਦੀ ਰਚਨਾ ਵੀ ਕਾਫ਼ੀ ਮਿਲਦੀ-ਜੁਲਦੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਲੂਣਾਂ ਦਾ ਅਨੁਪਾਤ ਵੀ ਇਕੋ ਜਿਹਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

## ਫ਼ੌਸਿਲ ਦਾ ਪਰਮਾਣ

ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦੇ ਬਹੁਤ ਸਾਰੇ ਅਵਸ਼ੇਸ਼ ਪ੍ਰਿਥਵੀ ਦੀਆਂ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੀਆ ਤਹਿਆਂ ਵਿਚ ਮਿਲਦੇ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਫਾੱਸਿਲ ਆਖਦੇ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਸਰੀਰ ਦੇ ਕੁਝ ਸਖਤ ਭਾਗ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਹੱਡੀਆਂ, ਅੰਡੇ, ਪੈਰਾਂ ਦੇ ਨਿਸ਼ਾਨ ਅਤੇ ਚਟਾਨਾਂ ਉੱਤੇ ਹੋਰ ਨਿਸ਼ਾਨ ਆਦਿ ਹਨ। ਇਹ ਫਾੱਸਿਲ ਅੱਜ ਤੋਂ ਲੱਖਾਂ ਸਾਲ ਪਹਿਲਾਂ ਹੋ ਚੁੱਕੇ ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਫਾੱਸਿਲ ਅੱਜ ਕੱਲ ਮਿਲਦੇ ਜੀਵਾਂ ਨਾਲ ਵੱਖਰੇ ਸਨ, ਜਿਸ ਤੋਂ ਇਹ ਸਿੱਧ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਕਿ ਸਾਰੇ ਜੀਵ ਜੰਤੂ ਸਧਾਰਣ ਜੀਵ ਜੰਤੂਆਂ ਤੋਂ ਵਿਕਾਸ ਕਰਕੇ ਹੀ ਬਣੇ ਹਨ।

## ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ

ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦੀ ਸੱਚਾਈ ਨੂੰ ਮੰਨਣ ਤੋਂ ਇਨਕਾਰ ਨਹੀਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ। ਪਰੰਤੂ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਕਿਵੇਂ ਹੋਇਆ ? ਇਸ ਬਾਰੇ ਭਿੰਨ-ਭਿੰਨ ਵਿਚਾਰ ਹਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਆਪੋ ਵਿਚ ਕਾਫ਼ੀ ਮਤਭੇਦ ਹੈ। ਕੁਝ ਮੁੱਖ ਸਿਧਾਂਤ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹਨ।

## ਲੈਮਾਰਕਵਾਦ ਜਾਂ ਲੈਮਾਰਕ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ

ਲੈਮਾਰਕ ਪਹਿਲਾ ਆਦਮੀ ਸੀ ਜਿਸਨੇ ਜੀਵ ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਦੀ ਪਹਿਲੀ ਵਾਰੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕੀਤੀ। ਇਸ ਸਿਧਾਂਤ ਅਨੁਸਾਰ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੇ ਵਾਤਾਵਰਣਾਂ ਦਾ ਅਸਰ ਜੀਵਾਂ ਉੱਤੇ ਪੈਂਦਾ ਹੈ। ਵਾਤਾਵਰਣ ਅਨੁਸਾਰ ਹੀ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਸ਼ਕਲ ਅਤੇ ਆਕਾਰ ਬਦਲਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ। ਜੀਵਾਂ ਵਿਚ ਆਈ ਇਹ ਤਬਦੀਲੀ ਅਗੋਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਬੱਚਿਆ ਵਿਚ ਆ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਦੂਜੀ ਗੱਲ ਉਸਨੇ ਇਹ ਕਹੀ ਕਿ ਜਿਤਨਾ ਕਿਸੇ ਅੰਗ ਨੂੰ ਜ਼ਿਆਦਾ ਵਰਤਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਉਤਨਾ ਹੀ ਉਹ ਵੱਡਾ ਅਤੇ ਤਾਕਤਵਰ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਨਾ ਵਰਤਣ ਨਾਲ ਅੰਗ ਛੋਟਾ ਅਤੇ ਕਮਜ਼ੋਰ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕਿਸੇ ਵੀ ਪ੍ਰਾਣੀ ਦੇ ਅੰਗਾਂ ਵਿਚ ਵਰਤਣ ਜਾਂ ਨਾ ਵਰਤਣ ਨਾਲ ਜੋ ਵੀ ਤਬਦੀਲੀ ਆਉਂਦੀ ਹੈ ਉਹ ਇਕ ਪੀੜ੍ਹੀ ਤੋਂ ਬਾਦ ਦੂਜੀ ਪੀੜ੍ਹੀ ਵਿਚ ਆਉਂਦੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਲੱਖਾਂ ਕਰੋੜਾਂ ਸਾਲ ਬਾਦ ਬਿੱਲਕੁਲ ਹੀ ਵੱਖਰੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਾ ਪ੍ਰਾਣੀ ਬਣ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

## ਲੈਮਾਰਕ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਤੇ ਟੀਕਾ ਟਿਪਣੀ

ਲੈਮਾਰਕ ਦਾ ਇਹ ਵਿਚਾਰ ਸੀ ਕਿ ਉਹ ਸਾਰੇ ਗੁਣ ਜੋ ਮਾਤਾ-ਪਿਤਾ ਵਿਚ ਕਿਸੇ ਅੰਗ ਦੇ ਵਰਤੋਂ ਜਾਂ ਨਾ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਆਏ ਹੋਣ ਉਹ ਬੱਚਿਆਂ ਵਿਚ ਵੀ ਚਲੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਪਰ ਲੈਮਾਰਕ ਸਾਰੇ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦੀ ਸਹਿਮਤੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਕਰ ਸਕਿਆ। ਕਿਉਂਕਿ ਕੁਝ ਅਜਿਹੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਸਨ ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਲੈਮਾਰਕ ਕੋਲ ਕੋਈ ਜਵਾਬ ਨਹੀਂ ਸੀ ਜਿਵੇਂ ਜੋ ਕਿਸੇ ਜਾਨਵਰ ਦੀ ਪੂਛ ਕੱਟ ਦਿੱਤੀ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਇਹ ਜ਼ਰੂਰੀ ਨਹੀਂ ਕਿ ਉਸਦੇ ਬੱਚੇ ਵੀ ਕਟੀ ਹੋਈ ਪੂਛ ਵਾਲੇ ਹੋਣਗੇ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਜੇ ਕਿਸੇ ਔਰਤ ਦੇ ਬਚਪਨ ਵਿਚ ਹੀ ਕੰਨ ਵਿੰਨ੍ਹ ਦਿੱਤੇ ਜਾਣ ਤਾਂ ਉਸਦੇ ਬੱਚਿਆਂ ਦੇ ਕੰਨ ਵਿਨ੍ਹੇ ਹੋਏ ਨਹੀਂ ਹੋਣਗੇ। ਜੇ ਕੋਈ ਪਹਿਲਵਾਨ ਹੋਵੇ ਜਿਸ ਦੀਆਂ ਮਾਸ ਪੇਸ਼ੀਆਂ ਖੂਬ ਮਜ਼ਬੂਤ ਹੋਣ ਤਾਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਨਹੀਂ ਕਿ ਉਸਦੇ ਬੱਚੇ ਵੀ ਪਹਿਲਵਾਨ ਹੋਣਗੇ।

## ਡਾਰਵਿਨ ਦਾ ਸਿਧਾਂਤ

ਚਾਰਲਸ ਡਾਰਵਿਨ (1809-82) ਇਕ ਬਹੁਤ ਵੱਡਾ ਵਿਗਿਆਨੀ ਹੋਇਆ ਹੈ। ਉਸ ਨੇ ਜੀਵ-ਵਿਕਾਸ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਦੀ ਬਹੁਤ ਚੰਗੀ ਤਰ੍ਹਾਂ ਵਿਆਖਿਆ ਕੀਤੀ ਹੈ।ਉਸ ਦੇ

ਸਿਧਾਂਤ ਨੂੰ ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਸਿਧਾਂਤ ਆਖਦੇ ਹਨ। (Theory of natural selection) ਆਖਦੇ ਹਨ।

## ਕੁਦਰਤੀ ਚੋਣ ਸਿਧਾਂਤ ਸੰਖੇਪ ਵਿਚ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੈ।

ਜੀਵ ਜੰਤੂ ਬਹੁਤ ਬੱਚੇ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ ਪਰ ਇਨ੍ਹਾਂ ਜੀਵਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਲਗਭਗ ਇਕੋ ਜਿਹੀ ਰਹਿੰਦੀ ਹੈ।

ਜੀਵ-ਜੰਤੂਆਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਬਹੁਤ ਛੇਤੀ ਵਧਦੀ ਹੈ ਕਿਉਂਕਿ ਉਹ ਬੜੀ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਬੱਚੇ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਹਾਥੀ ਬਹੁਤ ਹੀ ਘੱਟ ਬੱਚੇ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲਾ ਜਾਨਵਰ ਹੈ ਪਰ ਉਹ ਵੀ 30 ਤੋਂ 90 ਸਾਲ ਦੀ ਉਮਰ ਵਿਚ ਛੇ ਬੱਚੇ ਦੇ ਦਿੰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ 500 ਸਾਲ ਤੱਕ ਇਸੇ ਰਫ਼ਤਾਰ ਨਾਲ ਬੱਚੇ ਹੁੰਦੇ ਰਹਿਣ ਤਾਂ ਹਾਥੀ ਦੇ ਇਕ ਜੋੜੇ ਤੋਂ ਡੇਢ ਕਰੋੜ ਬੱਚੇ ਪੈਦਾ ਹੋਣਗੇ, ਜੇਕਰ ਉਹ 90 ਸਾਲ ਤੱਕ ਜੀਉਂਦੇ ਰਹਿਣ। ਮਨੁੱਖ ਜੋ ਘੱਟ ਬੱਚੇ ਪੈਦਾ ਕਰਨ ਵਾਲਿਆਂ ਵਿਚੋਂ ਹੈ ਦੀ ਸੰਖਿਆ 25 ਸਾਲਾਂ ਵਿਚ ਦੁਗਣੀ ਹੋ ਗਈ ਹੈ। ਜੇ ਇਸੇ ਗਤੀ ਨਾਲ ਜਨ-ਸੰਖਿਆ ਵਧਦੀ ਰਹੀ ਤਾਂ ਕੋਈ ਅਜਿਹਾ ਵਕਤ ਆਏਗਾ ਜਦੋਂ ਜ਼ਮੀਨ ਤੇ ਖੜ੍ਹੇ ਹੋਣ ਲਈ ਵੀ ਥਾਂ ਨਹੀਂ ਰਹੇਗੀ। ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿਚ ਵੀ ਵੇਖਿਆ ਗਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇਕ ਪੌਦਾ ਸਾਲ ਵਿਚ ਸੈਂਕੜਿਆ ਅਤੇ ਹਜ਼ਾਰਾਂ ਦੀ ਗਿਣਤੀ ਵਿਚ ਬੀਜ ਪੈਦਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

ਪਰੰਤੂ ਕੀ ਸੱਚਮੁਚ ਹੀ ਜਨ-ਸੰਖਿਆ ਇਸੇ ਤੇਜ਼ ਰਫ਼ਤਾਰ ਨਾਲ ਵਧਦੀ ਹੈ ? ਨਹੀਂ। ਇਸ ਦਾ ਭਾਵ ਹੈ ਇਸ ਉੱਤੇ ਕੁਝ ਰੋਕਥਾਮ ਜ਼ਰੂਰ ਹੈ।

## ਜੀਵਨ ਸੰਘਰਸ਼

ਜਦੋਂ ਜਨ-ਸੰਖਿਆ ਇਕ ਸੀਮਾ ਤੋਂ ਵਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਤਾਂ ਇਕੋ ਜਿਹੀਆਂ ਅਤੇ ਵੱਖੋ-ਵੱਖਰੀਆਂ ਜਾਤੀਆਂ ਦੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿਚ ਭੋਜਨ ਅਤੇ ਥਾਂ ਲਈ ਸੰਘਰਸ਼ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਕੁਝ ਤਾਂ ਭੋਜਨ ਦੀ ਕਮੀ ਕਰਕੇ ਹੀ ਮਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਬਹੁਤਿਆਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਤੋਂ ਤਕੜੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਖਾ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਅਜਿਹੀ ਲੜਾਈ ਪੌਦਿਆਂ ਵਿਚ ਵੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਪੌਦਿਆਂ ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਦਾ ਇਹ ਸੰਘਰਸ਼ ਪ੍ਰਾਕ੍ਰਿਤਕ ਸ਼ਕਤੀਆਂ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਗਰਮੀ, ਸਰਦੀ ਅਤੇ ਪਾਣੀ ਨਾਲ ਵੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ। ਜਿਹੜੇ ਪੌਦੇ ਅਤੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਇਸ ਸੰਘਰਸ਼ ਵਿਚ ਬਚਦੇ ਹਨ, ਉਹ ਆਪਣੇ ਆਪ ਨੂੰ

ਵਾਤਾਵਰਣ ਅਨੁਸਾਰ ਢਾਲਣ ਦੀ ਕੋਸ਼ਿਸ਼ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਵਾਤਾਵਰਣ ਅਨੁਸਾਰ ਢਾਲਣ ਲਈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਉਂਦੇ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਉਹ ਪ੍ਰਾਣੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਪਰਿਵਰਤਨਾਂ ਨੂੰ ਨਵੇਂ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿਚ ਵੀ ਕਾਇਮ ਰਖ ਸਕਦੇ ਹਨ ਤਾਂ ਉਹ ਪਰਿਵਰਤਨ ਪੀੜ੍ਹੀ ਦਰ ਪੀੜ੍ਹੀ ਬੱਚਿਆਂ ਵਿਚ ਆਉਂਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੌਲੀ-ਹੌਲੀ ਇਕ ਨਵੀਂ ਕਿਸਮ ਦੇ ਪ੍ਰਾਣੀ ਬਣ ਜਾਂਦੇ ਹਨ।

ਚਾਰਲਸ ਡਾਰਵਿਨ ਦੇ ਨਵੀਆਂ ਨਸਲਾਂ ਬਣਨ ਦੇ ਸਿਧਾਂਤ ਬਾਰੇ ਬਾਦ ਵਿਚ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਦੇ ਮਨਾਂ ਵਿਚ ਬਹੁਤ ਸ਼ੰਕੇ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਅਤੇ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੇ ਕਈ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕੀਤੇ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕਈ ਹਾਨੀਕਾਰਕ ਬਣਤਰਾਂ ਵੀ ਪ੍ਰਾਣੀ ਸਰੀਰਾਂ ਦਾ ਹਿੱਸਾ ਕਿਉਂ ਹਨ ? ਵਿਰਸੇ ਵਿਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆਉਣ ਦਾ ਕੀ ਕਾਰਨ ਹੈ ? ਆਦਿ ਡਾਰਵਿਨ ਤੋਂ ਬਾਦ ਇਕ ਹੋਰ ਬਨਸਪਤੀ ਵਿਗਿਆਨੀ ਡੀਵਰੀਜ਼ ਨੇ ਕਿਹਾ ਕਿ ਪ੍ਰਾਣੀਆਂ ਵਿਚ ਇਕ ਦਮ ਹੀ ਕੋਈ ਬਹੁਤ ਵੱਡੀ ਤਬਦੀਲੀ ਆਉਣ ਨਾਲ ਨਵੀਆਂ ਜਾਤੀਆਂ ਬਣਦੀਆਂ ਹਨ।

ਪਰੰਤੂ ਜੇ ਇਹ ਮੰਨ ਲਈਏ ਕਿ ਜੀਵਨ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਸਿਰਫ਼ ਇਸੇ ਸਿਧਾਂਤ ਅਨੁਸਾਰ ਹੋਇਆ ਹੈ ਤਾਂ ਇਹ ਠੀਕ ਨਹੀਂ ਹੋਵੇਗਾ। ਆਧੁਨਿਕ ਵਿਗਿਆਨੀ ਤਾਂ ਇਹ ਮੰਨਦੇ ਹਨ ਕਿ ਜੀਵਨ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਕਿਸੇ ਇਕ ਕਾਰਨ ਕਰਕੇ ਨਹੀਂ ਸਗੋਂ ਕਈ ਇਕੱਠੇ ਕਾਰਨਾਂ ਕਰਕੇ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਵਿਰਸੇ ਵਿਚ ਕਿਸੇ ਤਬਦੀਲੀ ਦਾ ਆਉਣਾ, ਤਬਦੀਲ ਹੋਏ ਵਿਰਸੇ ਤੋਂ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਜੀਵ ਦਾ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿਚ ਅਨੁਕੂਲਣਾ ਆਦਿ। ਜੇ ਨਵੀਂ ਕਿਸਮ ਦਾ ਪ੍ਰਾਣੀ ਵਾਤਾਵਰਣ ਦੇ ਅਨੁਕੂਲ ਹੋਵੇਗਾ ਤਾਂ ਬਚੇਗਾ ਨਹੀਂ ਤਾਂ ਖਤਮ ਹੋ ਜਾਵੇਗਾ।

## ਨਿਊਲੈਮਾਰਕਵਾਦ

ਲੈਮਾਰਕ ਦਾ ਇਹ ਸਿਧਾਂਤ ਕਿ ਮਾਤਾ-ਪਿਤਾ ਦੇ ਜੀਵਨ ਕਾਲ ਵਿਚ ਪੈਦਾ ਹੋਏ ਪਰਿਵਰਤਨ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਵਿਚ ਵੀ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਕੁਝ ਸਮੇਂ ਤੱਕ ਆਲੋਚਨਾ ਦਾ ਵਿਸ਼ਾ ਬਣਿਆ ਰਿਹਾ ਪਰੰਤੂ ਬਾਦ ਵਿਚ ਮੈਕਡੂਗਲ ਵਿਗਿਆਨੀ ਦੁਆਰਾ ਕੀਤੇ ਗਏ ਪ੍ਰਯੋਗ ਇਸ ਗੱਲ ਨੂੰ ਸਿੱਧ ਕਰ ਦਿੰਦੇ ਹਨ ਕਿ ਮਾਤਾ-ਪਿਤਾ ਦੇ ਜੀਵਨ ਕਾਲ ਵਿਚ ਉਪਜੇ ਪਰਿਵਰਤਨ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਸੰਤਾਨ ਵਿਚ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਕਈ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਬਾਦ

ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਵਿਰਸੇ ਵਿਚ ਵਿਕਾਸ ਕਰਨ ਵਿਚ ਸਫ਼ਲ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਅਜਿਹੀ ਕ੍ਰਿਆ ਨੂੰ ਹੀ ਨਿਊਲੈਮਾਰਕਵਾਦ ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਸੰਬੰਧ ਵਿਚ ਕੁਝ ਇਕ ਪਰਮਾਣ ਇਸ ਪ੍ਰਕਾਰ ਹਨ:-

1. ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿਚ ਹੋਣ ਵਾਲਾ ਪਰਿਵਰਤਨ ਜਰਮ ਕੋਸ਼ਕਾਵਾਂ ਤੇ ਸਿੱਧਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਐਕਸ-ਕਿਰਣਾਂ, ਐਲ-ਕਿਰਣਾਂ, ਨਿਊਟ੍ਰਾੱਨ ਅਤੇ ਕਈ ਪ੍ਰਕਾਰ ਦੇ ਰਸਾਇਣ ਜੀਵਾਂ ਵਿਚ ਅਚਾਨਕ ਪਰਿਵਰਤਨ ਉਤਪੰਨ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ।

2. ਵਿਗਿਆਨੀਆਂ ਨੇ ਇਹ ਵੀ ਪਰਮਾਣਿਤ ਕੀਤਾ ਹੈ ਕਿ ਜੇ ਪੌਦਿਆਂ ਦਾ ਵਾਤਾਵਰਣ ਬਦਲ ਦਿੱਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਵਿਚ ਪਰਿਵਰਤਨ ਆ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਇਹ ਪਰਿਵਰਤਨ ਅਗਲੀਆਂ ਪੀੜ੍ਹੀਆਂ ਵਿਚ ਜਾ ਸਕਦੇ ਹਨ।

## ਨਿਊਡਾਰਵਿਨਵਾਦ

ਡਾਰਵਿਨ ਅਨੁਸਾਰ ਨਵੀਆਂ ਜਾਤੀਆਂ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਦਾ ਮੂਲ ਵਿਭਿੰਨਤਾਵਾਂ (Variations) ਹਨ। ਪ੍ਰੰਤੂ ਉਸ ਅਨੁਸਾਰ ਇਹ ਵਿਭਿੰਨਤਾਵਾਂ •ਵਾਤਾਵਰਣ ਹੇਠ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਰ ਉਸ ਜ਼ਮਾਨੇ ਵਿਚ ਅਣੂ ਵਿਗਿਆਨ, ਜਣਨ-ਵਿਗਿਆਨ (Genetics) ਅਤੇ ਜੀਵਰਸਾਇਣ ਵਿਗਿਆਨ ਆਦਿ ਵਿਸ਼ਿਆਂ ਬਾਰੇ ਕੋਈ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਾਪਤ ਨਹੀਂ ਸੀ ਅਤੇ ਨਾਂ ਹੀ ਡਾਰਵਿਨ ਇਹ ਸਿੱਧ ਕਰ ਸਕਿਆ ਕਿ ਇਹ ਵਿਭਿੰਨਤਾਵਾਂ ਅਸਲ ਰੂਪ ਵਿਚ ਕਿਵੇਂ ਵਾਪਰਦੀਆਂ ਹਨ। ਪਰ ਉਪਰ ਲਿਖੇ ਵਿਸ਼ਿਆਂ ਦੇ ਵਿਕਾਸ ਨਾਲ ਜੀਵਨ ਦੇ ਵਿਰਸੇ ਵਿਚ ਕੰਮ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਪਦਾਰਥ ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਕਰੋਮੋਸੋਮ ਅਤੇ ਜੀਨ ਆਦਿ ਦੀ ਬੜੀ ਸੂਖਮ ਘੋਖ ਹੋ ਚੁੱਕੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਹ ਸਿੱਧ ਹੋ ਚੁੱਕਿਆ ਹੈ ਕਿ ਇਨਾਂ ਪਦਾਰਥਾਂ ਉੱਤੇ ਵਾਤਾਵਰਣ ਵਿਚ ਆਉਣ ਵਾਲੀਆਂ ਤਬਦੀਲੀਆਂ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪਾ ਕੇ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਰਸਾਇਣਿਕ ਗੁਣਾਂ ਨੂੰ ਬਦਲ ਸਕਦੀਆਂ ਹਨ ਅਤੇ ਸਿੱਟੇ ਵਜੋਂ ਵਿਰਸੇ ਵਿਚ ਤਬਦੀਲੀ ਵੀ ਸੰਭਵ ਹੈ ਜਿਸ, ਕਾਰਨ ਨਵੀਆਂ ਜਾਤੀਆਂ ਦੀ ਉਤਪਤੀ ਹੁੰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸੇ ਨਵੇਂ ਉਪਜੇ ਵਿਚਾਰ ਨੂੰ ਨਿਊਡਾਰਵਿਨਵਾਦ ਦਾ ਨਾਂ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

-0-