ठळक मुद्दे-

- **पाठाचे नाव** उत्क्रांत मानव आणि विज्ञान - लेखक- सुधा रत्नाकर रिसबूड, जन्म- १९६०) मूळ लेखन संदर्भ – सुप्रसिद्ध अमेरिकन खगोलवैज्ञानिक कार्ल सेगन (१९३४ - १९९६) यांचे लेखन.

  (hyperlink Photograph of Carl Sagan)
- **ज्ञान साठवण्याच्या विविध पद्धतींचा विकास –** मानवी मेंदूच्या मर्यादांमुळे ज्ञान साठविण्याच्या विविध साधनांचा विज्ञान व तंत्रज्ञानाच्या मदतीने झालेला विकास
- **पृथ्वीचा जन्म –** पृथ्वी कशी निर्माण झाली व जीवसृष्टीचा उदय, पृथ्वीवर जीवसृष्टी का आहे?
- **उत्क्रांती -** पृथ्वीवरील जीवांमध्ये, विशेषत: मानवामध्ये झालेली उत्क्रांती
- **माहितीची देवाण-घेवाण –** संदेशांच्या स्वरुपात, विविध साधने, पृथ्वीच्या बाहेर अंतराळात होणारे संदेशवहन, आपल्या सूर्यमालेबाहेरील अन्य ग्रहावर सजीवसृष्टीचा शोध घेण्याचा व्हॉयेजरच्या मदतीने प्रयत्न
- **पाठातील काही वैज्ञानिक संज्ञा व त्यांचे अर्थ –**

1. **सुपरनोव्हा :** विश्वातील जूनाट आणि महाराक्षसी ताऱ्यांचा विस्फोट म्हणजेच सुपरनोव्हा होय . या विस्फोटाचा तेजस्वीपणा हा आपल्या सुर्याच्या अब्जावधी पट जास्त असतो आणित्यामधून प्रचंड उर्जा ही सर्व दिशांनी बाहेर फेकली जाते या विस्फोटानंतर .ताऱ्यातील घटक पदार्थ हे ३०००० कि मी प्रती सेकंद.एवढ्या प्रचंड वेगाने बाहेर फेकले जातातत्यानंतर खूप मोठ्या . प्रमाणात वायू आणि विशिष्ट प्रकारची धूळ अस्तित्वात येते, यालाच त्या विस्फोटाचे अवशेष असे म्हणतात. अशा अवशेषातूनच नवीन तारे आणि ग्रह जन्म घेतातआपली पृथ्वी आणि सुर्य . देखील कदाचित अशाच एखाद्याताऱ्याच्या विस्फोटानंतर अस्तित्वात आले असावेत, असा एक सिद्धांत आहे.
2. **जंबूपार किंवा अतिनील किरण :** ही विद्युतचुंबकीय प्रारणे असून त्यांची तरंगलांबी ४०० नॅनोमीटर ते १०० नॅनोमीटरच्या दरम्यान असते.
3. **ओझोन वायू :** हा फिकट निळया रंगाचा वायू असून त्याचा रेणू ऑक्सिजनच्या तीन अणूंपासून तयार झालेला आहे. पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून सुमारे १६ ते २३ किलोमीटर अंतरावर ओझोन वायूचा थर आढळतो.
4. **चेतापेशी :** संवेदनांचे वहन करणाऱ्या आपल्या शरीरातील पेशींना चेतापेशी म्हणतात. आपला मेंदू आणि मज्जारज्जू चेतापेशींनी बनलेले असतात. चेतापेशींनी बनलेल्या नासांचे जाळे आपल्या शरीरभर पसरलेले असते.

5. **रेडियो लहरी :** ही विद्युतचुंबकीय प्रारणे असून त्यांची तरंगलांबी खूप जास्त म्हणजे १ मिलीमीटरपासून ते १०० किलोमीटरपर्यंत असू शकते. सर्वसाधारणपणे संदेशवहनासाठी या प्रकारच्या लहरी वापरल्या जातात.

- **क्षेत्र भेट –** शिक्षकांच्या मदतीने नारायणगांव, खोडद येथील GMRT या अंतराळाचा वेध घेणाऱ्या रेडिओ दुर्बिणींना भेट द्या. त्यासाठी पूर्वपरवानगी आवश्यक असते.
- **पूरक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके –**

१. अंतराळ आणि विज्ञान – जयंत नारळीकर, नवचैतन्य प्रकाशन

२. अंतराळातील स्फोट - जयंत नारळीकर, साहित्य अकादमी

३. आकाशाशी जडले नाते - जयंत नारळीकर, राजहंस प्रकाशन

४. आपली पृथ्वी – मोहन आपटे, अभिषेक पब्लिशर्स अंड टाईपसेटर्स

५. 'बिग बँग'चा प्रयोग – हेमंत लागवणकर, अभिषेक पब्लिशर्स अंड टाईपसेटर्स

६. आपले विश्व – आनंद घैसास, मनोविकास प्रकाशन

७. कहाणी मानवप्राण्याची – नंदा खरे, मनोविकास प्रकाशन

८. उत्क्रांतीची नवलकथा – निरंजन घाटे, अनिरुद्ध साहित्य

Template 1

ज्ञानाची साठवण

आपल्याला मिळालेलं ज्ञान आपण मेंदूत साठवून ठेवतो. उदाहरणार्थ, आपण अनुभवलेल्या एखाद्या घटनेचा तपशील आपल्या लक्षात राहतो. इतर प्राणीही त्यांना मिळालेले ज्ञान मेंदूचा वापर करून साठवून ठेवतात. मात्र प्रत्येक प्राण्याची साठवणक्षमता आणि स्मरणशक्ती वेगवेगळी आहे.

आपल्या शरीरात असलेल्या जीन्समध्ये म्हणजे जनुकांमध्येसुद्धा माहिती साठवलेली आहे. या माहितीचा उपयोग वेगेवेगळया जीवनप्रक्रियांमध्ये केला जातो.

ज्ञान साठवण्यासाठी वापरलं जाणारं तंत्रज्ञान

ज्ञान साठवण्याच्या आणि लक्षात ठेवण्याच्या मानवी मेंदूच्या मर्यादा आहेत. म्हणूनच मानवाने विज्ञान आणि तंत्रज्ञान वापरून ज्ञान साठवण्यासाठी वेगवेगळी साधनं विकसित केली.

जसे, कॅमेरा वापरून आपण छायाचित्र काढतो; कॅसेट, सीडी, मोबाईल फोन, संगणक, पेन ड्राईव्ह यांचा वापर करून वेगवेगळी गाणी किंवा इतरही माहिती साठवतो.

विज्ञानाच्या मदतीने या साठवलेल्या ज्ञानाची देवाण-घेवाण करणंसुद्धा सोपं झालं आहे.

पृथ्वीचा जन्म

पृथ्वीचा जन्म साधारणतः ४५० ते ५०० कोटी वर्षांपूर्वी झाला. पण ती वेगेवेगळया स्थित्यंतरातून जाऊन सजीवांच्या विकासाची सुरूवात होण्यास मात्र आणखी सुमारे १५० ते २०० कोटी वर्षे इतका प्रचंड काळ जावा लागला. सजीवांचा विकास होण्यासाठी ३०० कोटी वर्षे जावी लागली.

पृथ्वीवर जीवसृष्टी का आहे?

आपल्या सूर्यमालेत पृथ्वी हा एकमेव ग्रह असा आहे की ज्यावर जीवसृष्टी आहे. यामागचं कारण म्हणजे जीवसृष्टीला पोषक असणारं तापमान, वातावरण आणि पाणी केवळ पृथ्वीवरच उपलब्ध आहे. पृथ्वीवरील जीवनाची निर्मिती ही एका विशिष्ट परिस्थितीतच झाली आहे. परत तशी परिस्थिती यापुढे संभवणे फारच कठीण बाब आहे.

पृथ्वीवर आणखीही असे काही घटक आहेत की जे जीवसृष्टीला प्रेरक आहेत. जसे पृथ्वीच्या वातावरणाभोवती असलेला ओझोन वायूचा थर. या वायुमुळे सूर्यापासून उत्सर्जित होणाऱ्या घातक अतिनील किरणांपासून जीवसृष्टीचे रक्षण होते. अतिनील किरणांमुळे मोतीबिंदुसारखे डोळयाचे विकार तसेच त्वचेचा कर्करोग होऊ शकतो. अतिनील किरणांच्या प्रादुर्भावामुळे सजीवांच्या शरीरात जनुकीय बदल होऊ शकतात.

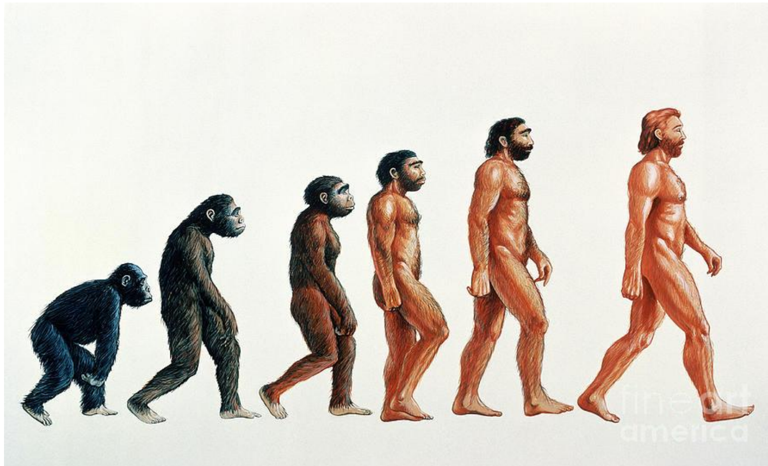
प्रगती आणि उत्क्रांती

पृथ्वीतलावर पहिला सजीव किंवा जीवद्रव्य समुद्रात निर्माण झाले, असे मानले जाते. काळाच्या ओघात यापासून एकपेशीय सजीव निर्माण झाला. या एकपेशीय सजीवात क्रमाक्रमाने, प्रागतिक बदल होत गेले आणि अधिक मोठे, जटील शरीररचना असणारे सजीव विकसित झाले. या सजीवांच्या वर्तनप्रकारातही क्रमश: बरच बदल झाले. यातूनच अनेक प्रकारचे वेगवेगळे सजीव अस्तित्वात आले. हे सगळे बदल अत्यंत हळूहळू पण ठरावीक क्रमाने होत गेले. सजीवांमध्ये होत गेलेले हे सर्वव्याप्त आणि सर्वअंगाने होत गेलेले बदल आणि विकास म्हणजेच ‘उत्क्रांती’ होय. सजीवांच्या विकासाचा हा कालावधी खूप मोठा म्हणजे सुमारे तीनशे कोटी वर्षांचा आहे.

मानवाची उत्क्रांती होण्यासाठी लाखो वर्षे जावी लागली. या लाखो वर्षांच्या कालावधीत मानव अनेक अवस्थांमधून गेला.

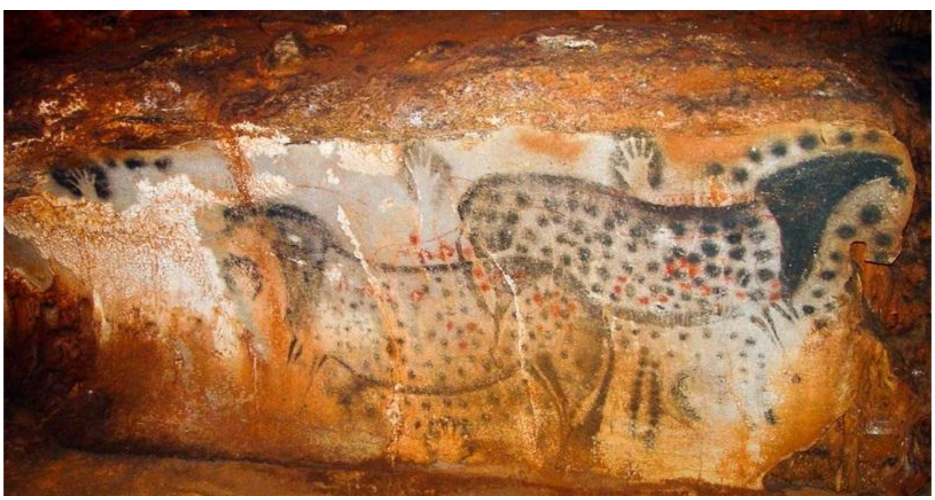
मानवाचा प्रवास

पृथ्वीवर घडून आलेल्या सजीवांच्या निर्मितीच्या क्रमात मानवाची निर्मिती मात्र फारच उशीरा आणि सर्वात शेवटी झाली. पृथ्वीवर निर्माण झालेला मानव हाच सर्वात शेवटचा सजीव असावा. मानवाच्या निर्मितीची सुरुवात केवळ ६० लाख वर्षांपूर्वी सुरू झाली आणि ती प्रक्रिया पुढे सुमारे ४० लाख वर्षे सुरूच होती. वीस लाख वर्षांपूर्वी आदिमानव निर्माण झाले. मानव फार तर दहा लाख वर्षांपूर्वी म्हणजे अगदी अलीकडच्या काळात तयार झाला. आधुनिक मानव सुमारे एक लाख वर्षांपासून अस्तित्वात आला. हा मानव शिकार करून मांस भाजून खात असावा आणि बोलत असावा, असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे.



माहितीची देवाण-घेवाण

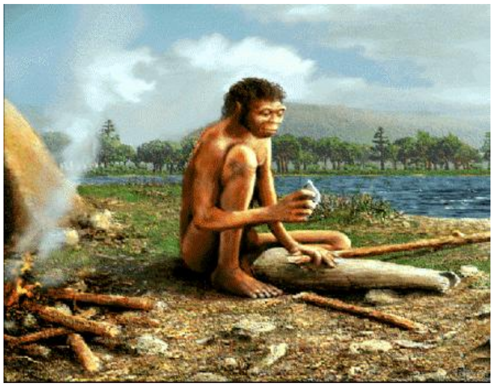
सुमारे पस्तीस हजार वर्षांपूर्वी युरोप, आशियात राहणाऱ्या शिकार करणाऱ्या माणसांमध्ये सांस्कृतिक उत्क्रांती घडून आली. त्यांनी स्वत:ला आणि आपल्या आजूबाजूला असणाऱ्या प्राण्यांना चिन्हांच्या मदतीने दर्शवण्याचा प्रयत्न सुरु केला. त्यांनी आपलं निवासस्थान असलेल्या दगडी गुहांमध्ये भित्तिचित्र काढायला आणि कोरीवकाम करायला सुरुवात केली.



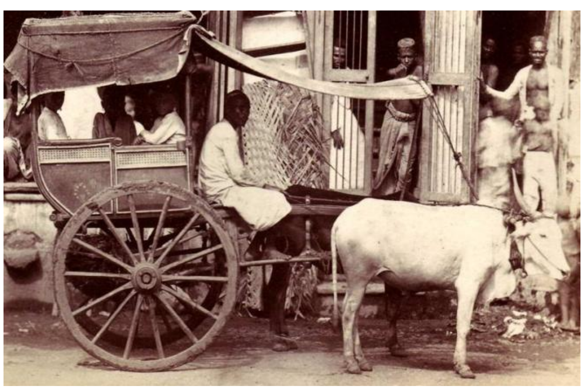
भित्तिचित्रे आणि कोरीवकाम ही माहितीची देवाण-घेवाण करण्याचे प्राथमिक मार्ग ठरले. त्यानंतर हळूहळू भाषेचा विकास झाला.

औद्योगिक क्रांती

दोन दगड एकमेकांवर घासून अग्नी पेटवणारा, दगडाची हत्यारं करणारा माणूस अग्नीच्या मदतीने धातुकाम करायला लागला.



औद्योगिक क्रांती हा मानवी इतिहासातला हा एक महत्वाचा टप्पा म्हणायला हवा. औद्योगिक क्रांतीमुळे माहितीची देवाण-घेवाण जलद आणि सुलभतेने होण्यास सुरुवात झाली. जी कामे मानव प्राण्यांच्या मदतीने किंवा स्वत: करत होता ती यंत्रांच्या मदतीने केली जाऊ लागली.



दूरसंचार क्रांती

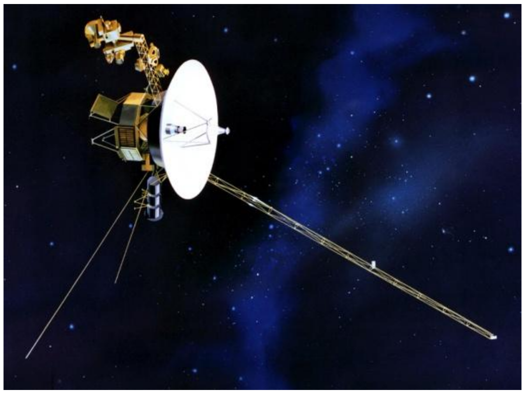
आपल्याला मिळालेलं ज्ञान मानव वेगवेगळ्या मार्गाने इतरांना देऊ लागला. यातूनच ज्ञान साठवण्याची आणि माहितीच्या देवाण-घेवाणीची अनेकविध साधनं विकसित झाली. टी.व्ही., संगणक, मोबाईल फोन ही साधनं तर आपल्या रोजच्या जीवनाचा भाग बनली आहेत.

संदेशांची देवाण-घेवाण करण्यासाठी मानवाने कृत्रिम उपग्रहांची निर्मिती केली. उपग्रह आणि अवकाशयान यांच्या मदतीने मानवाने पृथ्वीबाहेर आणि आपल्या सूर्यमालेबाहेर जीवसृष्टी आहे का, याचा वेध घ्यायला सुरुवात केली आहे.

व्हॉयेजर अवकाशयान

व्हॉयेजर मालिकेतील व्हॉयेजर - १ हे अवकाशयान ५ सप्टेंबर १९७७ रोजी पृथ्वीवरून अवकाशात सोडण्यात आलं. त्याआधी म्हणजे २० ऑगस्ट १९७७ साली व्हॉयेजर - २ हे यान अवकाशात पाठवण्यात आलं.

गुरु, शनी, युरेनस आणि नेपच्यून या ग्रहांचा अभ्यास करण्यासाठी ही यानं सोडण्यात आली होती. त्यानंतर ही यानं आपल्या सूर्यमालेपलीकडे जातील अशी व्यवस्था करण्यात आली.



व्हॉयेजर कडून येणारे संदेश

या दोन्ही व्हॉयेजर यांनांकडून 'नासा'कडे रोज संदेश येत आहेत. व्हॉयेजरने पाठवलेल्या संदेशांची शक्ती (पॉवर) अतिशय कमी म्हणजे अवघी २३ वॉट इतकी असते. (आपण आपल्या घरात जी ट्युबलाईट वापरतो तिची शक्ती सुमारे २८ वॉट असते.) हा संदेश प्रचंड अंतर कापून जेंव्हा पृथ्वीपर्यंत पोहोचतो तेंव्हा तो अतिशय क्षीण बनलेला असतो. तरीही हे संदेश ग्रहण करून त्याचे अर्थ लावले जातात. व्हॉयेजरकडून येणारे संदेश प्रकाशाच्या वेगाने म्हणजे एका सेकंदाला तीन लाख किलोमीटर इतक्या प्रचंड वेगाने प्रवास करतात. तरीसुद्धा त्यांना पृथ्वीवर पोहोचायला १७ तासांपेक्षा जास्त वेळ लागतो.

'नासा'ने विविध अंतराळयांनांशी संपर्क करण्यासाठी Deep Space Network नावाची यंत्रणा उभारली आहे. तिच्या मदतीने व्हॉयेजर यांनांशी संदेशांची देवाण-घेवाण होत असते.

ही दोन्ही अवकाशयाने सध्या किती अंतरावर आहेत हे आपल्याला 'नासा'च्या पुढील वेबसाईटवर पाहता येते.
http://voyager.jpl.nasa.gov/where/

सोनेरी तबकडी

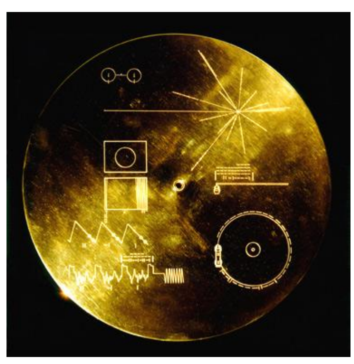
व्हॉयेजरचं खास वैशिष्ट्य म्हणजे त्याच्यावर ठेवण्यात आलेली सोनेरी तबकडी. य तबकडीवर पृथ्वीबद्दलची बरीच माहिती रेकॉर्ड करून ठेवली आहे. तसेच, पृथ्वीवर नेहमी ऐकू येणारे आवाज उदाहरणार्थ, पक्ष्यांचा किलबिलाट, धबधब्याचा व रेल्वेचा आवाज इत्यादी या तबकडीवर आहेत. याशिवाय जगातल्या प्रमुख भाषांमध्ये लिहिलेले शुभेच्छा संदेशही या तबकडीवर आहेत. या भाषांमध्ये हिंदी भाषेचाही समावेश आहे.

आपली सूर्यमाला आणि तिच्यातील पृथ्वीचं स्थान याचा नकाशाही या तबकडीवर आहे. हा सगळा मजकूर, छायाचित्रे तयार करण्याचं काम ज्या वैज्ञानिकांनी केलं त्यांच्यामध्ये कार्ल सेगन या प्रसिद्ध खगोलवैज्ञानिकाचा समावेश आहे. त्यांच्या छोट्या मुलाचे बोबडे बोलसुद्धा या तबकडीवर रेकॉर्ड केलेले आहेत. हा मुलगा म्हणतो –

'Hello from the children of planet Earth!'

हा सगळा मजकूर आणि आवाज आपल्याला व्हॉयेजरच्या वेबसाईटवर पाहता व ऐकता येतात –

http://voyager.jpl.nasa.gov/



<u>उजळणी प्रश्न</u>

पुढील प्रश्नांच्या आधारे धड्याचा विचार करा व ३० ते ४० शब्दांत उतरे द्या.

१) पृथ्वीच्या वातावरणाभोवती असलेल्या ओझोनच्या थराचे महत्व काय आहे?
२) उत्क्रांती झाली असे कधी म्हणता येईल?

पुढील प्रश्नाच्या आधारे धड्याचा विचार करा व ५० ते ६० शब्दांत उत्तरे द्या.

१) रेडिओ तरंग म्हणजे काय? त्यांचा वापर आपण कोठे करतो?
२) उत्क्रांती संदर्भातील वैश्विक किरणांचे महत्व स्पष्ट करा.

पुढील विधानांचे संदर्भांसहित स्पष्टीकरण द्या:

१) ‘कदाचित वेगळ्या परिस्थितीत माणसाऐवजी इतरही (इतर प्राणी) वेगळ्या रीतीने उत्क्रांत झाले असते, बुद्धिमान झाले असते, तर त्यांचे अधिराज्य येथे निर्माण झाले असते.’
२) ‘या पृथ्वीतलावर माणूस हा एकच प्राणी असा आहे, की ज्याने जीन्स व मेंदू या व्यतिरिक्त ज्ञान स्वत:च्या सोयीने साठविले आहे.’
३) ‘आज विज्ञानाने आपल्याला अफाट दारे खुली केलेली आहेत. ती कशी उघडायची व कोठे वापरायची हे ठरवणे आपल्या हातात आहे.

मुक्त प्रश्न

१) परग्रहवासीयांशी संवाद साधण्याची वेळ आलीच तर त्यांना समजेल अशा कोणकोणत्या पद्धतीने संदेश पाठवला जाऊ शकतो?
२) पृथ्वीचा जन्म झाल्यापासून आजपर्यंत कोणकोणते बदल पृथ्वीवर घडून आले? या बदलांचा संबंध उत्क्रांतीशी कशा प्रकारे आहे?
३) प्रगती आणि उत्क्रांती यामधील फरक स्पष्ट करा.
४) संदेश देवाण-घेवाण करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या प्रणालींमध्ये कसे बदल होत गेले याचा आढावा घ्या.