सूर्योत्सव

विकसन व लेखन

डॉ. विवेक मॉंटेरो, गीता महाशब्दे, गुरिंदर सिंग, नवनिर्मिती गट

सूर्योत्सव

या लायसेन्स सारख्याच फक्त ना नफा तत्त्वावर या पुस्तकाचे भाषांतर, रुपांतर, प्रकाशन व वितरण करण्याचा हक्क कोणाही संस्था आणि व्यक्तीला देण्यात येत आहे. नवनिर्मिती लर्निंग फाउंडेशन आणि ऑल इंडिया पीपल्स सायन्स नेटवर्कचा श्रेयनिर्देश करणे बंधनकारक आहे.

पहिली आवृती - ऑक्टोबर २०१९

इतर सर्व हक्क नवनिर्मिती लर्निंग फाउंडेशन आणि लेखक टीमकडे सुरक्षित

लेखन -
डॉ. विवेक मॉंटेरो, गीता महाशब्दे, गुरिंदर सिंग
नवनिर्मिती ट्रस्ट, नवनिर्मिती लर्निंग फाउंडेशन आणि नवनिर्मिती एज्युक्वालिटी फाउंडेशनच्या अनेक स्रोतव्यक्तींच्या कल्पनांचा यात समावेश केलेला आहे.
लेखकांशी संपर्क - geetamahashabde@gmail.com

मुखपृष्ठ - तन्वी ढापरे

फोटो - चैतन्य गुत्तीकर, चारूचंद्र किंजवडेकर, आश्ना चेवली, एच. बी. मुरलीधरा, उमेश रस्तुगी व अनेक विज्ञानप्रेमी

साहाय्य - स्वाती मोरे, सुमीत लांडगे, वर्षा खानवेलकर, संपदा लोढा, प्रियंवदा बारभाई

वेबसाइट - www.navnirmitilearning.org, www.aipsn.net

संपर्क - navnirmitilearning@gmail.com, 9850303396

साहित्यासाठी संपर्क - navnirmitilearning@gmail.com, navnirmitieduquality@gmail.com

सूर्योत्सव

विकसन व लेखन
डॉ. विवेक मॉंटेरो, गीता महाशब्दे, गुरिंदर सिंग, नवनिर्मिती गट

ऋणनिर्देश

या पुस्तिकेतील आणि किटमधील प्रयोग, कृती, साहित्य १९८० सालापासून नवनिर्मिती गटातील विविध लोकांनी, तसेच अनेक विज्ञानप्रेमी समविचारी संस्था व व्यक्तींनी विकसित केलेले आहे. लोकविज्ञान संघटनेचे एक संस्थापक अरूण देशपांडे यांनी सूर्यचष्मे वापरायची सुरूवात केली. नवनिर्मितीने पुढे ते आणखी विकसित केले. नॅनो सूर्यमालेची कल्पना व्ही. व्ही. एस शास्त्री यांनी मांडली आणि नवनिर्मितीने विकसित केली. नवनिर्मिती गटाने डॉ. विवेक मॉंटेरो यांच्या मार्गदर्शनाखाली याआधी बनवलेल्या अनेक पुस्तकांमधील साहित्य या पुस्तिकेत निर्धास्तपणे वापरले आहे. आम्ही त्याबद्दल लेखकांचे आणि सर्व संस्थांचे ऋणी आहोत. या पुस्तिका ऑल इंडिया पीपल्स सायन्स नेटवर्कच्या विविध मोहीमांसाठी तयार केलेल्या होत्या. यात खग्रास सूर्यग्रहण १९९५, १९९९, सूर्याभ्यास २०००, खग्रास सूर्यग्रहण २००१ (दक्षिण आफ्रिका), शुक्राचे अधिक्रमण २००४, आंतरराष्ट्रीय खगोलशास्त्र वर्ष २००९, शुक्राचे अधिक्रमण २०१२, आयसॉन धूमकेतू मोहीम २०१४, राष्ट्रीय वैज्ञानिक दृष्टिकोन दिवस २०१८ आणि सूर्योत्सव २०१९ या मोहीमांचा समावेश आहे. डॉ. शंतनू अभ्यंकर, नीलिमा सहस्रबुद्धे, डॉ. अनिकेत सुळे यांचे या पुस्तिकेतील लेखांसाठी विशेष आभार.

डॉ. विवेक मॉंटेरो यांच्या मार्गदर्शनाखाली नवनिर्मिती ट्रस्ट, नवनिर्मिती लर्निंग फाउंडेशन आणि नवनिर्मिती एज्युक्वालिटी फाउंडेशनमधील अनेकांचे प्रयोग, साहित्य व पुस्तिका विकसनात महत्त्वाचे योगदान आहे. चेंडू आरसाचा सूर्यदर्शक, सूर्य संदेश कार्ड, सूर्यग्रहणाची प्रतिकृती यासारख्या अनेक कल्पना डॉ. विवेक मॉंटेरो यांच्या कल्पनेतून पहिल्यांदा आल्या आणि त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली नवनिर्मितीच्या टीमने विकसित केल्या.

संकल्पना, प्रयोग, साहित्य व पुस्तिका विकसन टीम (नावे आद्याक्षरांच्या क्रमाने)

डॉ. विवेक मॉंटेरो

अनिकेत महाशब्दे
केतन जोशी
गीता महाशब्दे
गीता लॅडी
गुरिंदर सिंग
ज्योती फ्रान्सिस
नीलिमा देशपांडे
नंदकुमार जाधव
प्रियंवदा बारभाई
प्रेरणा दहिवडे
पुरुषोत्तम त्रिपाठी
राजा फ्रान्सिस
वर्षा खानवेलकर
विपुला अभ्यंकर
स्पंदना बायरागोनी
स्वाती मोरे
सब्यसाची चॅटर्जी
सुगंधी फ्रान्सिस
सूरज यादव

हे पुस्तक कशासाठी?

2010 साली शिक्षण हक्क कायद्याच्या रुपानं भारतातल्या प्रत्येक बालकाला गुणवत्तापूर्ण शिक्षणाचा हक्क मिळाला. आता प्रश्न येतो, आपल्या देशातल्या प्रत्येक बालकाला गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षण कसं मिळेल? गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षणाचं सार्वत्रिकीकरण करणं शक्य आहे का?

या प्रश्नाचं 'होय' असं एक सकारात्मक उत्तर आहे, आणि ते 'विश्व सार्वत्रिक करून' घडेल. आपण कोठेही राहत असलो तरी निसर्गाच्या आणि विश्वाच्या चमत्कारांनी सतत वेढलेले असतो. या विस्मयकारक विश्वाचा शोध घेण्यासाठी डोळे, कान, हात आणि मुख्य म्हणजे मन अशी काही दमदार साधनंही आपल्या प्रत्येकाकडे असतातच. सभोवतालच्या गोष्टींबरोबर प्रयोग करणं, विचार करणं, अंदाज बांधणं, थोडीशी आकडेमोड करणं हा दर्जेदार विज्ञान शिक्षणाचा रस्ता आहे. गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षणासाठी महागडी साधनं लागत नाहीत. अनेक महत्त्वाचे आणि रोचक प्रयोग व प्रकल्प अत्यंत स्वस्त साधनं वापरूनही करता येतात. आपल्या देशात इतरत्र राहणाऱ्या विज्ञानमित्रांशी देवाणघेवाण करतही काही प्रयोग करता येतात. कारण विज्ञान वैश्विक असतं, विज्ञान स्वतःच सार्वत्रिक असतं. याला आपण 'सर्वांसाठी खगोलशास्त्र' म्हणू शकतो. याच नावाचं पहिलं पुस्तक आपण 2013 साली आपण मराठी आणि इंग्रजीत तयार केलं. त्याची अनेक भारतीय भाषांमध्ये भाषांतरं झाली. ऑल इंडिया पीपल्स सायन्स नेटवर्कच्या सर्व विज्ञान संघटना आणि अॅक्टिव्ह टीचर्स फोरमच्या माध्यमातून ते लाखो लोकांपर्यंत पोहोचलं.

'सर्वांसाठी विज्ञान' हे ध्येय घेऊन लोकविज्ञान चळवळ कार्यरत आहे. सार्वत्रिकीकरणासाठी खगोलशास्त्राचा प्रसार करावा या हेतूने या चळवळीतील अनेक संस्था-संघटना एकत्र आल्या आहेत. सूर्यग्रहणे, आंतरराष्ट्रीय खगोलवर्ष 2009, शुक्राची दोन अधिक्रमणे आयसॉन धूमकेतू अशा निमित्ताने यांनी एकत्र येऊन विज्ञानप्रसाराच्या व्यापक मोहीमा राबवलेल्या आहेत.

अशीच एक विलक्षण संधी 26 डिसेंबर 2019 रोजी चालून आली आहे. त्या दिवशी सूर्य आणि पृथ्वीच्या रेषेत चंद्र मध्ये येईल आणि चंद्राची सावली पृथ्वीवर पडून सूर्याला ग्रहण लागेल. ग्रहणाच्या बाबतीत लोकांच्या मनात अनेक प्रकारची भीती, शंका, कुशंका असतात. ग्रहण नेमकं कशामुळे होतं ते माहीत नसतानाच्या काळात लोकांनी बांधलेल्या अंदाजांमुळे ग्रहणाच्या वेळेत खाऊ नये, गरोदर बायकांनी घराबाहेर पडू नये अशा गैरसमजुती निर्माण झाल्या. आज भारताचं यान चंद्रावर जाऊन उतरत आहे, तेव्हा आपल्या मनातली चंद्राच्या सावलीची भीती आणि ग्रहणांबाबतच्या अनाठायी शंका सोडून देण्याची हीच योग्य वेळ आहे.

सूर्योत्सव मोहीमेचा भाग म्हणून 26 डिसेंबर 2019 ला देशभरात लाखो ठिकाणी लोक एकत्र येणार आहेत. ग्रहण पाहणार आहेत, सूर्य आणि चंद्रासोबत नाश्ताही करणार आहेत. आपण जर प्रत्येक शाळेपर्यंत पोहोचू शकलो, प्रत्येक शाळेत आसपासच्या सर्वांसाठी सूर्योत्सव आयोजित करू शकलो, आणि महाराष्ट्रातील लाखो लोकांना ग्रहण पाहण्यासाठी प्रेरित करू शकलो, तर आपण खऱ्या अर्थाने वैज्ञानिक दृष्टिकोनाच्या दिशेने काही पावले पुढे जाऊ आणि 'लोकांच्या, लोकांसाठी, लोकांनी तयार केलेल्या' विज्ञान शिक्षणाची रचना करू शकू.

हे महत्त्वाकांक्षी उद्दिष्ट साध्य करण्याचा ही पुस्तिका हा आणखी एक नम्र प्रयत्न आहे.

सूर्योत्सव काय आहे?

सूर्य-पृथ्वी-चंद्र, यांच्याशी संबंधित दिवसाउजेडीचे खगोलशास्त्र, त्यासंबंधीचे ज्ञान-विज्ञान यांचा हजारो लोकांच्या सहभागाने साजरा करण्याचा हा उत्सव आहे.

यातील प्रयोग आणि अनुभव कसे आहेत?

- सर्वांना सहभागी होता येईल असा
- सोपे पण महत्त्वाचे
- 'आहा!!!' प्रयोग
- 'आहा!!!' कडून का आणि कसे कडे
- ग्रहणाच्या प्रतिकृती
- ग्रहण पाहण्याच्या सुरक्षित पद्धती

या मोहीमेचे दोन महत्त्वाचे भाग आहेत -

१) प्रत्येक शाळेत सूर्योत्सव -

ग्रहणाची पूर्वतयारी म्हणून प्रत्येक शाळेत सूर्योत्सव आयोजित केले जाणार आहेत. यात मुले सूर्य-पृथ्वी-चंद्राशी संबंधित प्रयोग करतील, सूर्यमालेची आणि ग्रहणाची प्रतिकृती तयार करतील आणि पालकांना, समाजातील इतर घटकांना आणि विद्यार्थ्यांना हे प्रयोग दाखवतील आणि समजावून सांगतील. शिक्षक आणि मुले मिळून 26 डिसेंबरच्या ग्रहण पाहण्याच्या कार्यक्रमाची आखणी करतील.

२) ग्रहण पाहण्याचा सोहळा -

26 डिसेंबरला सकाळी साडे आठ ते साडे अकरा या वेळेत लोकांसाठी ग्रहण पाहण्याचे आणि सूर्य-चंद्रासोबत नाश्ता करण्याचे कार्यक्रम होतील.

भाग 1
सूर्योत्सवाच्या जगभरातील मोहीमेत सहभागी कसे व्हायचे?

सूर्योत्सवाच्या जगभरातील मोहीमेत सहभागी कसे व्हायचे?

आपापल्या भागात लोकांना ग्रहण दाखविण्याची सोय करून आपण या मोहीमेत सहभागी होऊ शकाल.

तुमच्या भागात किती टक्के सूर्य झाकला जाणार, ग्रहण किती वाजता सुरू होणार, कधी संपणार, यासारखे तपशील तुम्हाला एका ॲपवर उपलब्ध आहेत. आलोक मांडवगणे यांनी तयार केलेले Annular Solar Eclipse नावाचे ॲप तुमच्या मोबाईलवर डाउनलोड करा. तुमचे लोकेशन चालू ठेवा. सर्व माहिती थेट उपलब्ध होईल. इतरही अनेक ॲप्स यासाठी उपलब्ध आहेत.

ग्रहणाच्या दिवशी ग्रहण पाहण्यासाठी तुम्हाला सूर्यचष्मे लागतील. तसेच तुमच्या भागातील छायाचित्रकार तुमच्याकडे सुरक्षित फिल्मबाबतची विचारणा करतील. तसेच, अनेक लोकांना एकावेळी ग्रहण दाखविण्याच्या इतर पद्धती तुम्हाला माहीत करून घ्याव्या लागतील. त्याचा सरावही करून ठेवावा लागेल. योग्य अशी जागा शोधून ठेवावी लागेल. लोकांच्या विविध प्रश्नांची उत्तरे माहीत करून घ्यावी लागतील. या पुस्तिकेतील पुढील सर्व भागांमध्ये ही माहिती उपलब्ध आहे.

ही पुस्तिका व इतर माहिती पुढील वेबसाइटस् वरही उपलब्ध आहे -
ऑल इंडिया पीपल्स सायन्स नेटवर्क - www.aipsn.in
नवनिर्मिती लर्निंग फाउंडेशन - www.navnirmitilearning.org

सूर्योत्सव कसा आयोजित करावा -

तुमच्या शाळेत सूर्योत्सव आयोजित करण्यासाठी फारसे पैसे लागणार नाहीत. सगळीकडे उपलब्ध असलेल्या काही स्वस्त साधनांद्वारे तुम्ही अनेक रोचक प्रयोग करू आणि दाखवू शकाल. या पुस्तिकेतील सर्व प्रयोग सूर्योत्सवात मांडता येऊ शकतील.

सूर्योत्सवात कोण सहभागी होऊ शकेल?

प्रत्येकजण. कोणत्याही वयाचे.
प्रत्येक विद्यार्थी
प्रत्येक शिक्षक आणि मुख्याध्यापक
प्रत्येक कर्मचारी
सर्व पालक
सर्व नागरिक.

सूर्योत्सव केव्हा करावा?

सूर्यग्रहणापूर्वी केव्हाही सूर्योत्सव करावा. त्यात सहभागी शाळा, विद्यार्थी, शिक्षक यांच्या मदतीने प्रत्यक्ष ग्रहणाच्या दिवशी ग्रहण पाहण्याचा सोहळा करावा.

भाग 2
सूर्योत्सवात करण्याचे प्रयोग व कृती

कृती 1 - नॅनो सूर्यमाला

नॅनो सूर्यमालेची प्रतिकृती तयार करा.
किती मोठी? किती दूर?

आपली पृथ्वी गोलाकार आहे आणि तिचा व्यास 12756 किमी आहे हे आपण शाळेत शिकतो. 12756 किमी इतके मोठे आहेत की कल्पना करायला फार कठीण. तिला थोडी आकुंचित करूया आणि तिचा व्यास 1000 पटींनी कमी करूया. एक किलोमीटरचा एक मीटर होईल. 1000 पटीने आकसलेल्या व्यासाच्या या पृथ्वीला मिलीपृथ्वी म्हणता येईल. मिलीपृथ्वीचा व्यास 12756 मीटर आहे. म्हणजे जवळपास 13 किलोमीटर. हे सुद्धा कल्पना करायला कठीण आहे. तिला पुन्हा आकुंचित करूया आणि व्यास पुन्हा 1000 पटींनी कमी करूया. 13000 चे 13 होतील.

आता आपली पृथ्वी मायक्रोपृथ्वी झाली. 10 लाख पटींनी आकसलेल्या व्यासाची. मायक्रोपृथ्वीचा व्यास 12.756 मीटर होतो, म्हणजे साधारणरणे 13 मीटर.

आता आपण पृथ्वीचा व्यास आणखी 1000 पटींनी कमी केला तर? 1 मीटरचा मिलीमीटर होतो. एका छोट्याशा गोटीएवढा गोल, 12.765 मिलीमीटर व्यासाचा. म्हणजेच 1.27 सेमी व्यासाचा. ही नॅनोपृथ्वी. ज्याचा व्यास खऱ्या पृथ्वीपेक्षा (1000 x 1000 x 1000) पटींनी म्हणजेच 1 अब्ज पट कमी केला आहे अशी पृथ्वी.

1000000000 पटीने म्हणजेच एक अब्ज पटीने व्यास कमी करून			
	व्यास किमी	नॅनो व्यास (सेमी)	सूर्यापासून नॅनो अंतर (मीटर)
सूर्य	1392000	139.2	0
बुध	4880	0.488	58
शुक्र	12100	1.21	107
पृथ्वी	12756	1.28	150
पृथ्वीचा चंद्र	3474	0.35	38.4 cm from Nano Earth
मंगळ	6794	0.68	227
गुरू	143200	14.32	777
शनि	120000	12	1426
युरेनस	51800	5.18	2870
नेपच्युन	49500	4.95	4496

आपल्याला इतर ग्रहांची मापेही माहीत आहेत. नॅनो बुध, नॅनो शुक्र इत्यादी मापेही आपण गणिताने काढू शकतो. नॅनो पृथ्वीचा व्यास काढला त्याच पद्धतीने.

नॅनो सूर्य केवढा आहे?

सूर्याचा व्यास 1000000000 पटींनी कमी केला तर आपल्याला 139.2 सेमी हा आकडा मिळतो. नॅनो सूर्य 139 सेमी व्यासाचा आहे. शाळेतल्या एखाद्या मुलाच्या उंची इतका.

सोबतच्या तक्त्यात ग्रहांची मापे दिलेली आहेत. प्रत्येक ग्रहाचा व्यास, नॅनो व्यास आणि सूर्यापासूनचे नॅनो अंतर यात दिलेले दिलेला आहे. नॅनो चंद्राचे अंतर मात्र नॅनो पृथ्वीपासून दिलेले आहे.

(नॅनो गुरू हाताळून पाहताना)

नॅनो सूर्यमालेची प्रतिकृती तयार करणे -

नॅनोसूर्यमालेची प्रतिकृती तीन प्रकारांनी तयार करता येईल. सूर्य हा एक मोठ्ठा फुगा असेल (अतका मोठ्ठा फुगा सहजासहजी मिळत नाही) किंवा फ्लेक्सवर छापलेलं चित्र असेल किंवा एखाद्या मोठ्ठ्या चादरीवर शिवलेला मोठ्ठा पिवळा गोल असेल.

1) पृथ्वी आणि शुक्रासाठी मणी किंवा गोट्या; बुध आणि मंगळासाठी मणी; युरेनस, नेपच्युन, गुरू आणि शनीसाठी प्लॅस्टिकचे चेंडू
2) भाज्या आणि फळे वापरून : बुध - मिरी, मंगळ - वाळलेला हिरवा वाटाणा; शुक्र आणि पृथ्वी - बोर; युरेनस आणि नेपच्यून - मोठे लिंबू किंवा चिक्कू; शनी - खरबूज; गुरू - गोल कलिंगड किंवा कोबी.
3) शाडूची माती वापरून सर्व ग्रह तयार करता येतील.

ग्रहांच्या प्रतिकृती तयार करताना नेमके व अचूक मोजमाप करणे महत्त्वाचे आहे.

मोठ्या मैदानाच्या एका टोकाला नॅनो सूर्याचे पोस्टर लटकवा. सूर्यापासून सरळ रेषेत 58 मीटर चालत जा. तेथे नॅनो बुध ठेवा. सूर्यापासून 107 मीटरवर नॅनो शुक्र ठेवा आणि 150 मीटरवर नॅनो पृथ्वी ठेवा. नॅनो नेपच्यून ठेवायला तुम्हाला 4.5 किमी चालत जावे लागेल! फारच दूर!
नॅनो पृथ्वीपर्यंतचे ग्रह तरी मांडा.
आता तुम्हाला लक्षात आले का, आपल्या ग्रहांची मापे आणि अंतरे किती मोठी आहेत!

नॅनो चंद्र केवढा आहे? तो पृथ्वीपासून किती अंतरावर आहे?

चंद्राचा व्यास आहे 3474 किमी. त्यामुळे एक अब्ज पटींनी लहान केलेला चंद्र, म्हणजेच नॅनो चंद्र हा साधारणपणे 0.35 सेमी इतका आहे. डोक्यावर मणी असलेली टाचणी मिळते ना, त्यातील काही मण्यांचा व्यास बरोबर इतकाच असतो. नॅनो चंद्राचं नॅनो पृथ्वीपासूनचं अंतर येतं 0.384 मीटर, म्हणजेच 38.4 सेमी. (खऱ्या चंद्राचं, खऱ्या पृथ्वीपासूनचं अंतर आहे 384000 किमी). प्रतिकृती तयार करण्यासाठी हे फारच सोयीचं आहे. एका लाकडी पट्टीवर एका बाजूला आपण मण्याची टाचणी म्हणजेच आपला नॅनो चंद्र लावू शकतो. पट्टीच्या दुसऱ्या टोकाला मण्यापासून साधारण 38 सेमी वर आपण आपला डोळा टेकवला, तर पृथ्वीवरून चंद्राकडे पाहत असल्यासारखं झालं.

सूर्याचा व्यास 1392000 किमी आणि चंद्राचा व्यास 3474 किमी. म्हणजे सूर्य चंद्रापेक्षा साधारणपणे चारशे पट मोठा आहे. मग आपल्याला त्या दोघांचा आकाशातला आकार साधारणपणे सारखाच कसा काय दिसतो? हे समजून घेण्यासाठी पुढील कृती करा.

कृती 2 - वस्तूंचे भासमान आकार

दूरच्या डोंगरावर रस्त्यात उभा असलेला ट्रक आपल्याला अगदी ठिपक्यासारखा लहान दिसतो, तोच ट्रक जवळ आला की कितीतरी मोठा दिसतो. उंच आकाशात असलेलं विमानही खूप लहान दिसतं. एखादी गोष्ट जवळ असताना तिच्या खऱ्या आकाराइतकी दिसते. ती दूर दूर नेली की लहान लहान होत गेल्यासारखी दिसते.

तुम्ही चित्रे काढताना वस्तूंच्या आकारांची तुलना करायला पेन्सिल वापरली असेल. त्याचप्रमाणे तुमच्या घरासमोरील किंवा शाळेसमोरील बागेतील वेगवेगळी झाडे आपल्याला केवढी दिसतात ते पेन्सिलीच्या साहाय्याने मोजा. पेन्सिल मात्र डोळ्यापासून एकाच अंतरावर ठेवायची हे लक्षात ठेवा. नाहीतर तुमचे मोजमाप बदलेल. त्यासाठी हात ताठ करून पेन्सिल सरळ पकडायची.

कोणते झाडे पेन्सिलीत मावत नाहीत ते पहा.

आता त्या झाडापासून खूप लांब जाऊन पहा ते पेन्सिलीत मावते का ते.

तुमच्या मित्राला किंवा मैत्रिणीला तुमच्यासमोर एक मीटर अंतरावर उभं राहायला सांगा. त्यानंतर लांब लांब जायला सांगा. एक मीटर, दोन मीटर याप्रमाणे विविध अंतरांवर तुमची मैत्रीण केवढी दिसते? पेन्सिलीने मोजमाप घ्या.

कृती 3 - वस्तू सारख्या मापाच्या केव्हा दिसतात?

साधारणपणे 15 सेमी उंचीची नीट उभी राहणारी एक बाहुली मिळवा. मिळाली नाही तर मातीची बाहुली तयार करा.

बाहुली व्यवस्थित उभी राहू शकेल अशी या फोटोतल्यासारखी दोन दारांची चौकट पुठ्ठा किंवा माउंट बोर्ड वापरून तयार करा.

साधारणपणे एक मीटर लांबी असलेले एक टेबल घ्या.
त्याच्या एका टोकापासून तुम्ही पाहणार आहात. टेबलाच्या दुसऱ्या टोकाला तुम्ही तयार केलेली दारांची चौकट उभी करा. त्यातील एका चौकटीत बाहुली उभी करा. तुम्ही जेथून पाहणार आहात त्या टोकापासून बाहुली एक मीटरवर हवी.

बाहुलीच्या उंचीच्या साधारणपणे दहा पट उंची असलेल्या तुमच्या मित्राला किंवा मैत्रिणीला तुमच्यापासून दहा मीटरवर बाहुलीच्या मागे अशा जागी उभे राहायला सांगा की दाराच्या रिकाम्या चौकटीत तुम्हाला तुमचा मित्र दिसेल.

मित्राची उंची बाहुलीच्या साधारण दहा पट असूनही दोघीही चौकटीत मावत आहेत का?. असे का होत असेल त्याची चर्चा करा.

बाहुली आणि मित्र दोघांकडे पाहण्यासाठी आपण पिनहोल वापरू शकतो. पिनहोल असलेले कार्ड टेबलाच्या एका बाजूला लावले आणि त्यातून एका डोळ्याने पाहिले, तर आपल्याला नीट पाहता येते. तसेच, निरीक्षण करणाऱ्याची जागा निश्चित
करायलाही सोपे जाते. चष्मा असणाऱ्या लोकांसाठी पिनहोल विशेष उपयोगी ठरते. पिनहोलमधून पाहताना नेहमी चष्मा काढून पाहायचे. पिनहोलची मजा अशी असते, की चष्म्याशिवाय सुद्धा त्यातून गोष्टी रेखीव दिसतात. आपण आणखीही काही रोचक प्रयोगांसाठी पिनहोल वापरणार आहोत.

आता आपण अंतरं मोजूयात.

निरीक्षकाचा डोळा आणि मैत्रीण यातलं अंतर d1 मानूया.
निरीक्षकाचा डोळा आणि बाहुली यातलं अंतर d2 मानूया.
मित्राची उंची h1 मानूया आणि बाहुलीची उंची h2 मानूया.
d1, d2, h1, h2 मोजा.

$\frac{d1}{h1}$ आणि $\frac{d2}{h2}$ ही दोन गुणोत्तरे काढा.

त्यातलं नातं दिसलं का?

मित्र आणि बाहुली सारख्या उंचीचे का दिसतात या प्रश्नाचे उत्तर शोधायला याचा उपयोग झाला का?

मित्र दूर जातो तसतसा लहान का दिसतो? या प्रश्नांचा विचार करा.

तुम्हाला इतरही अनेक प्रश्न पडले असतील. त्यांची नोंद करा. तुमच्या मित्रमैत्रीणींशी, शिक्षकांशी त्यावर चर्चा करा. तुमच्या प्रश्नांची उत्तरे लगेच मिळाली नाहीत तर नाराज होऊ नका. प्रश्न पडणे आणि त्यावर चर्चा करणे जास्त महत्त्वाचे आहे.

आता आपल्या चंद्र-सूर्याच्या प्रश्नाकडे वळूया.

(चंद्राचं पृथ्वीपासूनचं अंतर/चंद्राचा व्यास) हे गुणोत्तर किती येईल?
384000किमी/3550किमी = 108.2

(नॅनो चंद्राचं पृथ्वीपासूनचं अंतर/नॅनो चंद्राचा व्यास) याच्याइतकंच ते आहे का?
38.4 cm/0.35 cm = 109.7

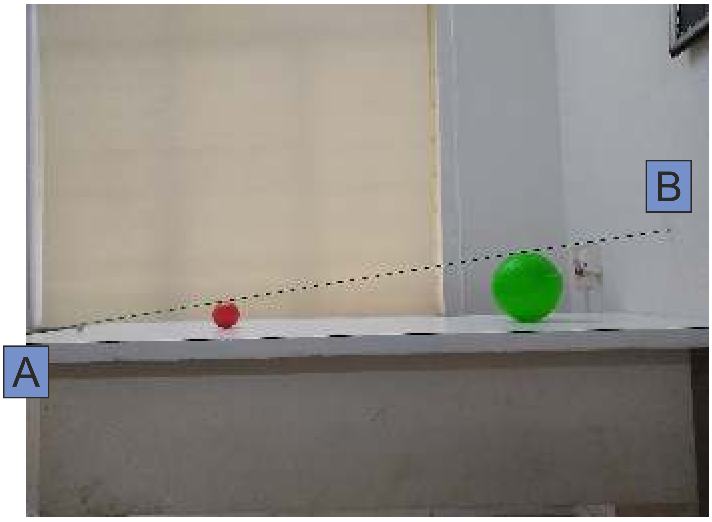
हा आकडा 110 च्या खूप जवळ आहे.
110 काय आहे? सूर्याचं अंतर/सूर्याचा व्यास

यावरून चंद्र आणि सूर्याबद्दल आपल्याला काय सांगता येईल? ते समजून घेण्यासाठी पुढचा प्रयोग करूया. वेगवेगळ्या मापाचे गोल एकाच मापाचे असल्यासारखे केव्हा दिसतात, या प्रश्नाचं उत्तर आपल्याला पुढच्या प्रयोगात मिळेल.

कृती 4 - गोल सारख्या मापाचे केव्हा दिसतात?

हा फोटो पहा. लाल, हिरवा आणि स्टीलचा हे तीनही चेंडू सारख्या मापाचे दिसत आहेत. खरं तर स्टीलचा चेंडू हे 1 सेमी व्यासाचं बॉल बेअरिंग आहे. लाल चेंडूचा व्यास 5 सेमी आहे आणि हिरव्या चेंडूचा व्यास 14 सेमी आहे.

खरं वाटत नाही ना?



आता याच चेंडूंचा बाजूने घेतलेला फोटो पहा.

दोन्ही फोटोंमध्ये तेच तीन चेंडू आहेत.

भिंतीला चिकटवून एक टेबल ठेवलं आहे. टेबलापासून साधारण वीतभर अंतरावर भिंतीवर B बिंदूपाशी दोऱ्याचं एक टोक चिकटवलं आहे. आणि तो दोरा ताणून त्याचं दुसरं टोक टेबलाच्या कडेला A बिंदूपाशी चिकटवलं आहे. जेणेकडून दोरा AB टेबलाशी एक कोन करेल.

पहिल्या फोटोमध्ये तीनही गोल एकाच मापाचे दिसत आहेत. दोरा जिथे टेबलाला चिकटवला आहे तिथे कॅमेरा धरून हा फोटो काढलेला आहे. गोलांचे व्यास 1 सेमी, 5 सेमी आणि 14 सेमी आहेत. तर त्यांचे डोळ्यापासूनचे (म्हणजेच कॅमेऱ्यापासूनचे) अंतर अनुक्रमे 10 सेमी, 50 सेमी आणि 140 सेमी आहे. अंतर/व्यास हे गुणोत्तर प्रत्येक गोलासाठी 10/1 आहे.

चंद्र सूर्याला बरोब्बर कसा झाकतो, आणि सूर्यग्रहण का होतं हे यावरून लक्षात येतं. सूर्य आणि चंद्र दोघांसाठीही अंतर/व्यास हे गुणोत्तर सारखं आहे. दोन्हीसाठी ते साधारण 110 आहे.

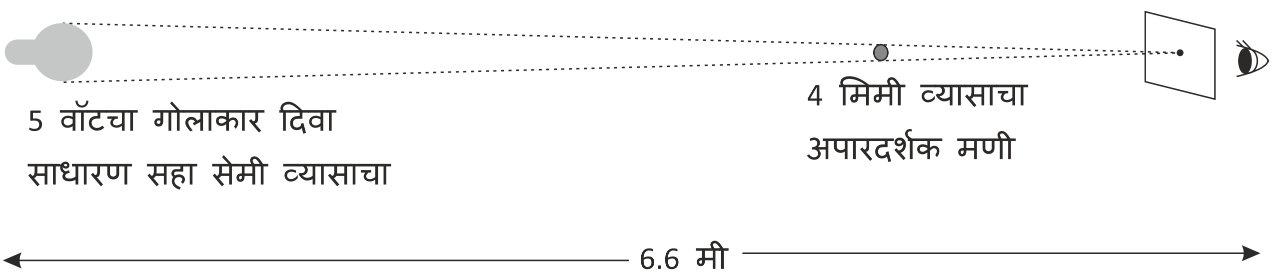
कृती 5 - सूर्यग्रहणाची प्रतिकृती - सूर्य म्हणून दिवा वापरून

अगदी साध्या साहित्यातून तुम्ही हा प्रयोग तुमच्या शाळेत, कॉलेजात किंवा घरी करू शकता.

साहित्य -

- सूर्य म्हणून - साधारणपणे गोलाकार असलेला पांढरा LED बल्ब.
  5 वॉटचा असा बल्ब साधारण सहा सेमी व्यासाचा असतो.
- कुठेही ठेवता येईल असा बल्ब होल्डर असलेला बोर्ड
- बॉल माउंट बनवण्यासाठी मध्यम आकाराचा कडक प्लॅस्टिक बॉल (साधारण 10 ते 14 सेमी व्यासाचा)
- 50 सेमी ते 100 सेमी लांबीची लाकडी पट्टी
- चंद्र म्हणून साधारण 4 मिमी व्यासाचा अपारदर्शक मणी (डोक्यावर मणी असलेली टाचणी यासाठी सर्वोत्तम)
- अपारदर्शक कार्ड पेपर
- ब्राउन टेप, कात्री इ.

कृती - आपल्याला अशी रचना करायची आहे.



बल्ब म्हणजे सूर्य, अपारदर्शक मणी म्हणजे चंद्र आणि पिनहोलला लावलेला डोळा म्हणजे पृथ्वीवरून पाहणारा माणूस अशी ही रचना आहे. पृथ्वीवरचा माणूस सूर्याकडे पाहताना चंद्र मधे आला, तर चंद्राची सावली पृथ्वीवर पडेल आणि सूर्य झाकला जाईल.

ही मांडणी करण्यासाठी पुढील रचना करा.

- बल्ब होल्डरमध्ये बसवा. साधारण तीन चार फूट उंचीवर भिंतीला टेकून होल्डर बोर्ड असा ठेवा की आपल्याला बल्ब चा गोल भाग सूर्यासारखा दिसेल.
- प्लॅस्टिकच्या बॉलला एक खिडकीसारखे भोक पाडून त्यात वाळू भरा. खिडकी बंद करून चिकटवा. आता आपल्याकडे जड गोलाकार बॉल तयार झाला. ब्राउन टेपच्या रिंगवर ठेवून हा कसाही फिरवता येतो. म्हणजे हा गोलाकार माउंट तयार झाला.

- एका कार्डाला मध्यभागी भोक पाडा.
- ते कार्ड लाकडी पट्टीच्या एका बाजूला लावा.
- या पिनहोलमधून तुम्ही पाहणार आहात.
- चंद्र म्हणून जो मणी वापरणार आहात त्याचा व्यास साधारणपणे 4 मिमी असावा. पिनहोलपासून 44 सेमी वर (मण्याच्या व्यासाच्या 110 पट) मणी बसवा. टाचणी असेल तर ती लाकडी पट्टीत खोचता येईल. या अंतरावरून चंद्र खऱ्याखुऱ्या पूर्ण चंद्राएवढा दिसतो. कारण चंद्र-पृथ्वी अंतर साधारणपणे चंद्राच्या व्यासाच्या 110 पट इतके आहे.
- लाकडी पट्टीवर एका बाजूला पिनहोल आणि दुसऱ्या बाजूला चंद्राचा मणी लावून झाल्यावर ही पट्टी बॉल माउंटवर चिकटपट्टीने चिकटवा.
- तुमचा बल्ब (सूर्य) जर 6 सेमी व्यासाचा असेल तर बल्ब आणि निरीक्षणाची जागा यातील अंतर 6.6 मीटर हवे. हे अंतर बल्ब च्या व्यासाच्या 110 पट हवे. बल्ब मोठा असेल तर अंतर वाढवावे लागेल. बल्ब लहान असेल तर अंतर कमी करावे लागेल. या अंतरावरून जेव्हा तुम्ही या सूर्याच्या प्रतिकृतीकडे पाहता तेव्हा तो खऱ्या सूर्याच्या मापाचा दिसतो. कारण सूर्य-पृथ्वी अंतर हे सूर्याच्या व्यासाच्या 110 पट आहे.
- हा प्रयोग अंधाऱ्या खोलीत जास्त चांगला होतो.
- बॉलमाऊंटवर ठेवलेली पट्टी साधारणपणे सूर्यासाठीच्या दिव्याच्या उंचीला ठेवा. दिवा ते पिनहोल अंतर 6.6 मीटर असावे.

- दिवा चालू करा. सूर्य तळपत असल्यासारखा तो दिसेल. बॉल माउंट हलवून पिनहोल, चंद्राचा मणी आणि सूर्य एका रेषेत आणा. दिव्यामुळे कार्डवर पडणारी मण्याची सावली पिनहोलवर पाडली की ते एका रेषेत आले.
- आता पिनहोलमधून सूर्याकडे पहा. चंद्राने सूर्याला झाकलेले दिसेल. यालाच आपण सूर्यग्रहण म्हणतो.
- आपल्या आणि सूर्याच्या रेषेत चंद्र मधे आला, की आपल्यावर पडणारी चंद्राची सावली म्हणजे सूर्यग्रहण. चंद्र असा मध्ये यायचा तर त्या दिवशी अमावस्या असायला हवी. सगळी सूर्यग्रहणे अमावस्येला दिवसा होतात कारण त्यावेळी चंद्र आणि सूर्य एकाच बाजूला असतात. पण प्रत्येक अमावस्येला सूर्यग्रहण होत नाही. कारण चंद्राची कक्षा थोडी कललेली आहे. तो दर अमावस्येला बरोबर सरळ रेषेत येत नाही.

कृती 6 - सूर्यग्रहणाची प्रतिकृती - खरा सूर्य वापरून

सुरक्षिततेची ठळक सूचना -

दोन कार्डे घेऊन त्यांना एकत्र पिनहोल करावे. या दोन कार्डांच्या मधे सूर्यचष्म्याची फिल्म लावावी आणि दोन्ही कार्डे एकमेकांना स्टेपल करावीत. फिल्मला भोक पाडू नये. पिनहोल मधून पाहिल्यावर इतर काहीही दिसणार नाही. सूर्याकडे पाहिल्यावर चंद्रासारखा सूर्य दिसेल.

डोळ्यांच्या सुरक्षेसाठी पिनहोलला सुरक्षित सूर्यचष्म्याची फिल्म लावूनच वापरून शिक्षकांच्या मार्गदर्शनाखालीच हा प्रयोग करावा.

फिल्म लावलेले पिनहोल कार्ड वापरून कृती 5 प्रमाणे रचना करावी.

पिनहोलवर टाचणीची सावली पाडली की पिनहोलमधून पाहताना सूर्याला ग्रहण लागलेले दिसेल. सूर्य सरकेल तसे ग्रहण सुटतानाही दिसेल.

सुरक्षित फिल्मसाठी नवनिर्मितीकडे संपर्क साधू शकाल.

कृती 7 - सुरक्षित सूर्यचष्म्यातून सूर्याचे निरीक्षण करणे.

सूर्याकडे कधीही नुसत्या डोळ्यांनी थेट पाहायचे नाही. त्याने डोळे जळू शकतात.

डोळ्यांवर सुरक्षित सूर्यचष्मा लावून आपण सूर्याकडे पाहू शकतो. सुरक्षित सूर्यचष्मा सूर्यप्रकाशाची प्रखरता एक लाख पटींनी कमी करतो. तुमचा सूर्यचष्मा सुरक्षित आहे याची खात्री करून मगच त्यातून सूर्याकडे पहा.वैज्ञानिकांनी तपासलेले चष्मे काही ठिकाणी विकत मिळतात (नवनिर्मितीकडे संपर्क साधू शकाल). तेच वापरून सूर्याकडे पहावे.

सूर्यग्रहणाच्या दिवशी तुम्हाला सूर्यासमोरून चंद्र सरकताना दिसेल.

कृती 8 - सूर्य संदेश कार्ड

या पानावरील कार्डासारखे कार्ड कापून घ्या. कटरच्या साहाय्याने मधल्या भागातील निरनिराळी चिन्हे काळजीपूर्वक कापून घ्या. उन्हात जमिनीजवळ कार्ड धरा. कार्डाच्या सावलीचे निरीक्षण करा. कार्डावरील निरनिराळी चिन्हे जमिनीवर पडलेली दिसतील.

आता हळूहळू कार्ड जमिनीपासून वरवर सूर्याच्या दिशेला न्या. जितकं जास्तीतजास्त उंच नेता येईल तितकं. सगळी चिन्हे एकसारखी होतात. ते सगळे प्रकाशगोल होतात. आपल्या रूंदावणाऱ्या जाणीवांचे द्योतक. आणखी उंच गेल्यावर ते सगळे गोल एकमेकांना स्पर्ष करतात. आपली एकता, आपलं एकत्र येणं व्यक्त करीत. मानव म्हणून, धर्मनिरपेक्ष भारताचे नागरिक म्हणून आणि धरित्रीचे नागरिक म्हणून आपण सगळे मुळात एकच असल्याचं व्यक्त करीत.

हा चमत्कार नाही, तर हा एक वैज्ञानिक आविष्कार आहे. जमिनीवर दिसणारे प्रकाशगोल म्हणजे सूर्याच्या प्रतिमा आहेत. सूर्य गोल आहे म्हणून त्या गोल आहेत. म्हणून कार्डावरच्या कवितेत 'अनेक चिन्हे एक सूर्य' असे आहे. याला पिनहोल प्रोजेक्शन किंवा पिनहोल कॅमेऱ्याचं तत्व असं म्हणतात.

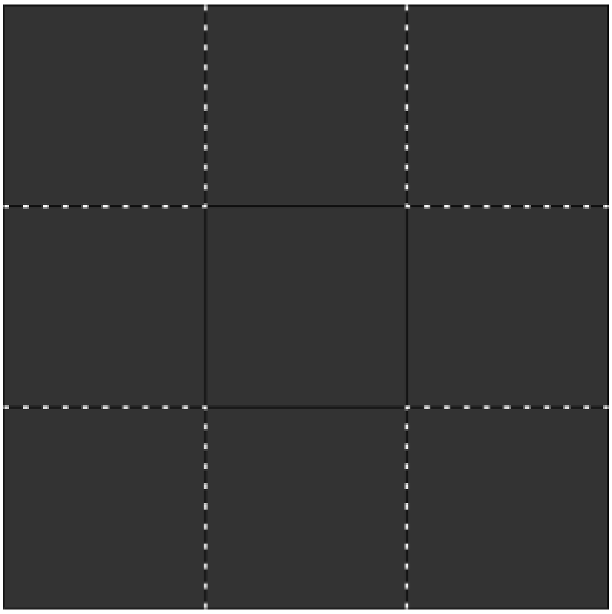
सूर्य संदेश

तमसो मा ज्योतिर्गमय

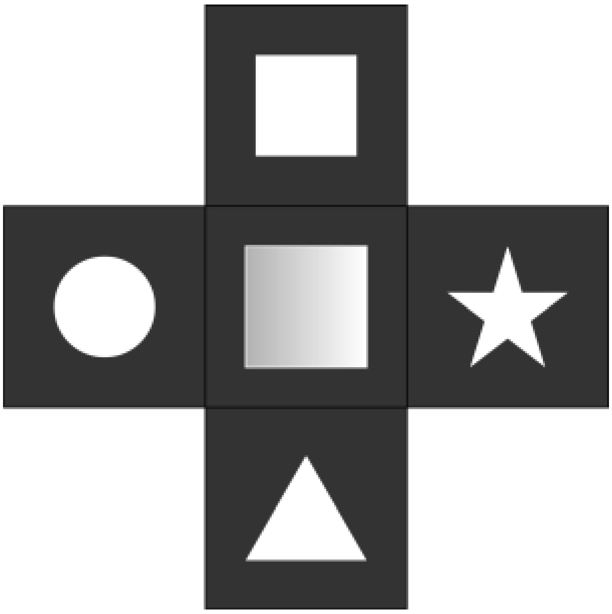
अनेक शाळा	एकच प्रयोग
अनेक चिन्हे	एकच सूर्य
अनेक धर्म	एकच ईश्वर
अनेक वंश	एकच मानव
अनेक संस्कृती	एकच राष्ट्र
अनेक राष्ट्रे	एकच जग
अनेक समस्या	एक निर्धार

चला एकत्र येऊन घडवू अधिक चांगले जग

कृती 9 - जादूई आरसा तयार करा.



जरा जाडसर काळ्या कागदाचा 15 सेमी बाजू असलेला चौरस घ्या.
प्रत्येक कोपऱ्यातला 5 सेमी बाजूचा चौरस कापून टाका. मोठ्या अधिकच्या चिन्हासारखा आकार उरेल.
या कागदाच्या बाहेरील चार चौरसांमध्ये चौरस, चांदणी, वर्तुळ आणि त्रिकोण अशा आकारांची भोके कापून घ्या. आरशावर झाकण्यासाठी त्यांचा उपयोग होईल.
मधल्या चौरसात 3 सेमी बाजू असलेला चौरसाकृती आरसा चिकटवा. (तुमच्याकडील आरसा वेगळ्या मापाचा असेल तर त्याप्रमाणात कमी-जास्त मापाचा चौरस घ्या).
.



चौरसाकृती भोकाने आरसा झाकून बाहेर उन्हात धरा. तुमच्याजवळ उभ्या असलेल्या मित्राच्या शर्टावर किंवा जवळ धरलेल्या कागदावर आरशाने कवडसा पाडा.
(1 मीटर किंवा त्यापेक्षा कमी अंतरावर). प्रतिमा पहा. तिचा आकार कसा आहे?

इतर आकारांची भोके आरशावर धरून प्रयोग करा.

आरशावर चौरस आकाराचे भोक धरले तर चौरस प्रतिमा मिळते, त्रिकोणी आरशाने त्रिकोणी आणि वर्तुळाकार आरशाने गोल, चांदणीने चांदणीसारखी. यात नवल वाटण्यासारखे फारसे काही नाही.

आता या प्रत्येक आकाराच्या आरशाने जरा लांबवर असलेल्या भिंतीवर (साधारणपणे 20 मीटरवर) कवडसा पाडा. काय दिसते? नवल वाटले ना?

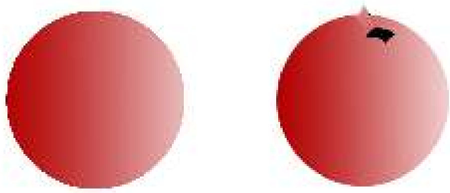
लांब अंतरावर कवडसा पाडला तर प्रतिमांचा आकार कसा आहे?

आरसा चौरस किंवा त्रिकोणी असला तरीही जास्त अंतरावर घेतलेली प्रतिमा वर्तुळाकार आहे.

कृती 10 - चेंडू आरशाच्या सूर्यदर्शकाने सूर्याची प्रतिमा घेणे.

चेंडूचा माउंट तयार करा.

एक प्लॅस्टिकचा चेंडू घ्या. कटरचा वापर करून चित्रात दाखविल्याप्रमाणे चेंडूवर एक छोटी खिडकी तयार करा. चेंडूमध्ये वाळू भरा. त्यामुळे चेंडू जड व स्थिर होईल. खिडकी टेपने बंद करा.



हा स्थिर चेंडू एखाद्या योग्य आकाराच्या वाटीवर / रूंदशा रिंगवर ठेवून टेबलावर किंवा स्थिर पृष्ठभागावर ठेवा. तुमचा चेंडूचा माउंट वापरण्यास तयार झाला.

चेंडू-आरशाचा सूर्यदर्शक बनवा आणि सूर्याची प्रतिमा मिळवा

चेंडूचा माउंट घ्या. आता एक छोटा आरसा घ्या. मध्ये गोल भोक असणारा खाकी रंगाचा कागद आरशावर चिकटवा. चित्रात दाखवल्याप्रमाणे हा आरसा चेंडूच्या माउंटवर चिकटवा.

हा सूर्यदर्शक एका रिंगवर ठेवून तो उन्हात स्थिर जागी ठेवा. असा हा तयार झाला ' चेंडू आरशाचा सूर्यदर्शक'.

या सूर्यदर्शकाच्या सहाय्याने कवडसा पाडून सूर्याची प्रतिमा मिळवा. सूर्यदर्शक अशा कोनात फिरवा की सूर्याची प्रतिमा एखाद्या अंधाऱ्या जागी किंवा अंधारपेटीत असलेल्या पांढऱ्या कागदाच्या पडद्यावर मिळेल.

चेंडू-आरशाचे पडद्यापासूनचे अंतर 30-40 मीटर इतके वाढवा. तुम्हाला सूर्याची मोठी, साधारण 30 सेमी व्यासाची रेखीव प्रतिमा मिळेल.

या प्रतिमेचे नीट निरीक्षण करा. ती एकाच जागी स्थिर आहे, की सरकते? प्रतिमा का सरकते?

कृती 11 - निसर्गातले पिनहोल प्रोजेक्टर्स - झाडांच्या सावलीतला सूयदर्शक

ऊन पडलेलं असताना, झाडाच्या थंड सावलीत, जमिनीवर, तुम्ही काही प्रकाशाचे गोल इकडे तिकडे पसरलेले पाहिले आहेत का?

हे प्रकाशाचे गोल म्हणजे आकाशातल्या प्रखर वस्तूच्या प्रतिमा आहेत. आणि आकाशातली ही प्रखर वस्तू म्हणजे सूर्य. पिनहोल कॅमेऱ्याच्या तत्त्वानुसार या प्रतिमा तयार होतात. सूर्य संदेश कार्डाच्या प्रयोगात तुम्ही हेच घडताना पाहिले आहे. कार्ड सूर्याकडे वर नेले तेव्हा प्रत्येक चिन्हाने (भोकाने) एक गोल प्रतिमा दिली.

आता आपल्याला झाडांच्या सावलीत दिसणाऱ्या प्रकाशाच्या गोलांचा अर्थ समजेल. पानांमधल्या जागांनी पिनहोलचं काम केलं आणि गोल सूर्याच्या गोल प्रतिमा आपल्याला जमिनीवर मिळाल्या. वाऱ्यानं पानं हलली की एका जागचे गोल नाहीसे होतात आणि दुसऱ्या जागी दिसतात.

खंडग्रास सूर्यग्रहणाच्या वेळी या प्रतिमा कशा बरं दिसतील? अंदाज करा आणि मग हे चित्र पहा.

फोटो - wikimediacom

कृती 12 - स्वयंपाकघरातल्या किसण्या-चाळण्यांचे सूर्यदर्शक

स्वयंपाकघरातल्या किसण्या, चाळण्या, झारे, जाळीचे तांबे यासारखी भोकं असलेली साधनं वापरूनही आपल्याला सूर्याच्या सुंदर प्रतिमा घेता येतात. उन्हात या गोष्टी जमिनीजवळ धरल्या तर त्यांच्या आकारांच्या सावल्या पडतात. आणि ही वस्तू जमिनीपासून थोडी दूर नेली की गोल आकारांच्या सूर्यांच्या प्रतिमा मिळतात. ग्रहणाच्या वेळी आपल्याला सूर्याच्या कोरी पाहायला मिळतात.

फोटो - pinterest

कृती 13 - कोठेही सहज नेता येण्याजोगी अंधारपेटी

तुमच्या चेंडू-आरशाच्या सूर्यदर्शकाने सूर्याची स्पष्ट व रेखीव प्रतिमा मिळण्यासाठी, ही प्रतिमा शक्य तितक्या अंधाऱ्या खोलीत मिळवली पाहिजे. सहजपणे कोठेही नेण्याजोगी अंधारपेटी कशी बनवायची ते पाहू.

टीव्हीच्या खोक्यासारखं एक पुठ्याचं मोठ्ठं खोकं घ्या. खोक्याच्या आत एका बाजूवर पांढरा कागद चिकटवा. हा आपला पडदा असेल.

त्याच्या विरुध्द बाजूवर साधारणपणे 30-40 सेमी व्यासाचे गोल भोक पाडा. प्रकाश किरण या भोकातून आत जाऊन सहजपणे पडद्यापर्यंत पोहचतील.

खोक्याच्या सर्व बाजू, कोपरे चिकटपट्टीने अशा प्रकारे बंद करा, की आपण बनवलेले गोल भोक सोडून इतर कोठूनही प्रकाश आत जाणार नाही.

खोक्याच्या आतील, पडदा सोडून, इतर बाजूना काळा कागद चिकटवून ही पेटी आपण अधिक अंधारी बनवू शकतो. अशी तयार झाली आपली सहजपणे नेण्याजोगी अंधारपेटी. तिच्या एका बाजूला आहे पडदा तर त्याच्या विरुध्द बाजूला आहे प्रकाश आत जाण्यासाठी भोक.

खोक्याच्या उरलेल्या चार बाजूंपैकी, कोणत्याही एका बाजूवर चाकूच्या सहाय्याने, उघडता झाकता येईल अशी एक छोटी खिडकी तयार करा ज्यामधून आपल्याला पडदा दिसू शकेल.

आपली अंधारपेटी वापरासाठी तयार झाली.

ही पेटी कोठेही स्टुलावर ठेवून मैदानावरील सार्वजनिक कार्यक्रमासाठी तुम्ही वापरू शकाल.

कृती 14 - एका भिंगाचा रंगीत प्रक्षेपक (रंगीत टी. व्ही.)

दूरच्या गोष्टी जवळ दिसाव्यात यासाठी भिंगे वापरून दूरदर्शक तयार करता येतो.

दूरदर्शकाचं काम समजावून घेण्यासाठी आपण आधी एका भिंगाचा प्रक्षेपक तयार करू.

साधारणपणे 50 सेमी नाभीय अंतराचं बहिर्वक्र भिंग घ्या. सुमारे 5 सेमी किंवा 2 इंच व्यासाचे असेल तर चालेल. तुमच्या शाळेतील विज्ञान प्रयोगशाळेत किंवा विज्ञान साहित्याच्या दुकानात ते मिळेल.
आधी आपण एका खोक्याची सहज हलवता येण्यायोगी अंधारपेटी तयार केली होती. तशीच अंधारपेटी करायची आहे, फरक इतकाच की समोरच्या बाजूला मोठे गोल भोक पाडण्याऐवजी छोटे भोक पाडायचे आहे.
साधारणपणे 40 सेमी लांबीचे एक खोके घ्या. त्याच्या आत एका बाजूला पांढरा कागद लावा. हा झाला पडदा.

या पडद्याच्या समोरच्या बाजूला एक षटकोनी भोक पाडायचे आहे. भिंग बसवलेल्या पुठ्ठ्याच्या नळीपेक्षा किंचित जास्त व्यासाचं. ही नळी कशी बनवायची ते आपण पाहणार आहोत.

षटकोनी भिंगधारक

तुमचं भिंग 5 सेमी व्यासाचं आहे असं मानू. 4 सेमी बाजू असलेले दोन षटकोनी पुठ्ठे घ्या. त्यांच्या मध्यभागी 4.5 सेमी व्यासाची गोल भोके पाडा. या दोन पुठ्ठ्यांच्या मध्ये भिंग धरून ते एकमेकांना चिकटवून टाका.

भिंगाची नळी

दुसरा एक पुठ्ठा वापरून एक षटकोनी नळी तयार करा. या नळीच्या एका टोकाला तुमचा षटकोनी भिंगधारक घट्ट बसला पाहिजे. तसेच तुमच्या अंधारपेटीला पाडलेल्या षटकोनी भोकात ही नळी बरोबर बसली पाहिजे. या नळीची

लांबी साधारण 15 सेमी असावी. षटकोनाची प्रत्येक बाजू साधारण 4 सेमी.

खोक्याच्या भोकात नळी अशा प्रकारे बसवा की भिंग खोक्याच्या बाहेरच्या बाजूला राहील.

भिंग बसवलेली नळी खोक्याच्या भोकात आत बाहेर सरकवता येईल. त्यामुळे पडद्याचं भिंगापासूनचं अंतर बदलता येईल. हे अंतर नाभीय अंतराइतकं झालं की भिंगाच्या समोरच्या बाजूच्या देखाव्याची रेखीव प्रतिमा पडद्यावर दिसेल. ही प्रतिमा उलटी असेल.

आता षटकोनी भोक सोडून सर्व बाजूंनी खोके चिकटपट्टीच्या सहाय्याने बंद करून टाका. म्हणजे इतर कोठूनही प्रकाश आत जाणार नाही.

खोक्यातली प्रतिमा पाहण्यासाठी भिंगाच्या शेजारी एक लहानशी खिडकी करा. तुमचा रंगीत टी. व्ही. / कॅमेरा तयार झाला.

खोक्याच्या आतल्या सर्व बाजूंना तुम्ही काळा कागद चिकटवू शकाल. आत जितका अंधार असेल तितकी सुंदर प्रतिमा मिळेल.

तुमच्या पाठीमागच्या बाजूला भिंग येईल अशा रीतीने तुमचा रंगीत टी. व्ही. खांद्यावर धरा. तुमच्या भोवतीचं सगळं जग तुम्हाला दिसेल, पण खाली डोकं वर पाय केलेलं!

कृती 15 - दूरदर्शक कसा बनतो?

एका बहिर्वक्र भिंगातून प्रतिमा

आधीच्या कृतीत आपण एका भिंगाचा प्रक्षेपक (रंगीत टी. व्ही.) तयार केला. यात आपण भिंगाने प्रतिमा घेतली. ती प्रतिमा उलटी होती. अशा प्रतिमेला 'वास्तव प्रतिमा' म्हणतात. ती पडद्यावर घेता येते.

भिंगाचा उपयोग आपण विशालक म्हणूनही करू शकतो. आपण आपल्याडोळ्याजवळ भिंग धरतो आणि एखाद्या वस्तूकडे पाहतो. ती वस्तू आपल्याला उलटी दिसणार नाही, पण नुसत्या डोळ्यांनी दिसते त्यापेक्षा मोठी दिसेल.

बहिर्वक्र भिंग वापरण्याच्या या दोन वेगवेगळ्या पद्धती आहेत आणि त्यांनी मिळणाऱ्या प्रतिमाही दोन वेगवेगळ्या प्रकारच्या आहेत.

दोन बहिर्वक्र भिंगांच्या सहाय्याने प्रतिमा

आपल्या रंगीत टी. व्ही. च्या मागच्या बाजूला एक छोटं भोक पाडून छोटं बहिर्वक्र भिंग तिथे बसवलं तर काय होईल ते पाहू. आता आपण दोन भिंग वापरली आहेत. काय दिसेल?

मोठी प्रतिमा दिसेल का? आपल्या उलट्या टी. व्ही. च्या पडद्यावर बसवलेल्या भिंगातून पाहू.

खरेच. उलटी प्रतिमा दिसते. मोठी झालेली.

आपण दूरदर्शक बनवला आहे.

आपल्या उलट्या रंगीत टी. व्ही. चा खराखुरा दूरदर्शक झाला.

काही अंतरावर लावलेलं उलटं वर्तमानपत्र आपण वाचू शकतो.

दूरदर्शक कसा बनवायचा ते आता तुम्हाला समजलं. पुढच्या प्रयोगात आपण दोन भिंगांचा खरा दूरदर्शक तयार करणार आहोत.

कृती 16 - गॅलिलिओस्कोप

दूरदर्शक तयार करणारा गॅलिलिओ हा काही पहिला माणूस नव्हे. हॉलंडमधील लिपरशेयसारख्या इतर काही जणांनी आधी दूरदर्शक बनवला होता. परंतु दूरदर्शक आकाशाकडे फिरवणारा आणि खगोलशास्त्रासाठी वापरणारा गॅलिलिओ हा पहिला माणूस होता.

हा गॅलिलिओच्या दूरदर्शकाचा फोटो आहे. दूरदर्शकाचा सर्वात महत्त्वाचा भाग म्हणजे प्रकाशिकी (optics) - त्याची भिंगे. गॅलिलिओच्या दूरदर्शकाला दोन भिंगे होती. पुढचं भिंग म्हणजे पदार्थभिंग आणि मागचं भिंग म्हणजे नेत्रिका.

पदार्थभिंगाचं नाभीय अंतर जास्त असतं आणि नेत्रिकेचं नाभीय अंतर कमी असतं.

दोन भिंगं आणि पुठ्ठा वापरून तुम्हीही तुमचा स्वतःचा फोटोत दाखवल्यासारखा दूरदर्शक तयार करू शकाल. या दूरदर्शकाने तुम्हाला चंद्रावरचे खड्डे व डोंगर पाहता येतील.

चेंडूला चार दोऱ्या बांधून तुम्हाला दूरदर्शकासाठीचा चेंडूचा माउंट तयार करता येईल. चेंडूमध्ये वाळू भरण्याआधी या दोऱ्या बांधून घ्याव्या लागतील. दूरदर्शकातून पाहताना तो स्थिर ठेवण्यासाठी या चेंडूच्या माउंटचा उपयोग करा.

भिंगे मिळवण्यासाठी आणि इतर माहितीसाठी संपर्क साधा -

'समतेसाठी गुणवत्ता' केंद्र, नवनिर्मिती लर्निंग फाउंडेशन, पुणे - 9850303396
'डिस्कवर इट' केंद्र, नवनिर्मिती एज्युक्वालिटी, मुंबई - 022 25786520

दूरदर्शकातून कधीही सूर्याकडे पाहायचं नाही.

कृती 17 - दूरदर्शकाच्या साहाय्याने सूर्याची प्रतिमा घेणे

दूरदर्शकातून कधीही सूर्याकडे पाहायचं नाही.
परंतु दूरदर्शकाने सूर्याची अत्यंत रेखीव स्पष्ट प्रतिमा मिळवता येते.

पदार्थभिंग सूर्याच्या बाजूला आणि नेत्रिका दुसऱ्या बाजूला अशा रीतीने दूरदर्शक बॉल माउंटवर बांधा.
प्रतिमा जास्त रेखीव मिळावी म्हणून पदार्थभिंगाच्या भोवती एक पुठ्ठ्याचं वर्तुळ किंवा चौकोन लावा. म्हणजे त्याच्या सावलीत जास्त प्रखर प्रतिमा मिळेल.
नेत्रिकेच्या बाजूला समोर एक कागद धरा.

दूरदर्शकाची सावली लहानात लहान मिळाली म्हणजे आपला दूरदर्शकावर सूर्याचे किरण सरळ पडत आहेत. आता दूरदर्शकाच्या नळ्या आत बाहेर करून दूरदर्शक असा फोकस करा की कागदावर सूर्याची रेखीव प्रतिमा मिळेल. कागद लांब नेलात तर प्रतिमा मोठी होईल. सूर्य आकाशात सरकतो त्यामुळे तुमच्या दूरदर्शक पुन्हा पुन्हा ॲडजस्ट करावा लागेल.

अशी प्रतिमा घेण्याचा सराव सूर्यग्रहणाच्या आधी करून ठेवा. म्हणजे ग्रहणाच्या दिवशी तुम्ही अनेक लोकांना एकावेळी ग्रहण दाखवू शकाल.

26 डिसेंबर 2019 चे सूर्यग्रहण

26 डिसेंबर 2019 ला सकाळी 8 ते 11:30 या वेळेत भारताच्या काही भागातून कंकणाकृती सूर्यग्रहण दिसेल आणि बाकीच्या जवळजवळ सर्व भारतातून खंडग्रास सूर्यग्रहण दिसेल. चंद्र जेव्हा सूर्याला पूर्ण झाकतो, तेव्हा त्याला खग्रास सूर्यग्रहण म्हणतात. पण यावेळी चंद्र आणि सूर्य यांच्यातलं अंतर थोडं जास्त आहे. त्यामुळे चंद्र सूर्याला पूर्ण झाकणार नाही, तर सूर्याचं एक कडं चंद्राभोवती दिसत राहील. अशा ग्रहणाला कंकणाकृती सूर्यग्रहण म्हणतात. कर्नाटक, केरळ आणि तामिळनाडूच्या काही भागातून, म्हणजे एका पट्ट्यातून, साडेनऊच्या सुमारास काही मिनिटे असे कंकण पाहायला मिळेल. सौदी अरेबिया, ओमान, श्रीलंका, इंडोनेशिया आणि मलेशियाच्या काही भागातूनही कंकणाकृती सूर्यग्रहण दिसणार आहे.
मेंगलोर, कन्नूर, कोइंबतूर, तिरूचिरापल्ली यासारखी अनेक शहरं कंकणाकृती ग्रहणाच्या पट्ट्यात येतात.

सूर्योत्सवात शिकलेल्या पुढील सर्व पद्धती वापरून तुम्ही अनेक लोकांना ग्रहण दाखवा -

1. पिनहोलने सूर्याची प्रतिमा घेणे - त्यासाठी भोकाचं कार्ड, चाळणी, झारा यातलं काहीही वापरता येईल.
2. चेंडू आरशाच्या सूर्यदर्शकाने अंधाऱ्या खोलीत सूर्याची प्रतिमा घेणे.
3. दूरदर्शकाने सूर्याची प्रतिमा घेणे.
4. सुरक्षित सूर्यचष्मा वापरून ग्रहण पाहणे.
5. झाडांच्या सावल्यांमध्ये ग्रहण पाहणे.

सूर्यग्रहणात कशाकशाचे निरीक्षण करायचे -

1. चंद्र सूर्यावरून सरकत असताना सूर्याची आधी लहान लहान होत जाणारी आणि मग मोठी मोठी होत जाणारी कोर पहा.
2. झाडांच्या पानांमधून जमिनीवर पडणाऱ्या सूर्यगोलांचा आकार पहा.
3. चंद्र जसजसा सूर्याला झाकतो, तसतशा सावल्या अधिकाधिक रेखीव होत जातात ते पहा.

चंद्र, सूर्यासोबत नाश्ता करा. सावल्यांना काय घाबरायचं? अनेकांना यात सहभागी करून घ्या.

भाग 3 - सूर्यग्रहणात पाळावयाचे वैज्ञानिक नियम

- सूर्याकडे कधीही नुसत्या डोळ्यांनी थेट पाहायचे नाही.
- दूरदर्शक, दुर्बिण, अशा साधनांमधून कधीही सूर्याकडे पाहायचे नाही. डोळे जळून जातात.
- एक्स रे ची फिल्म दरवेळी सुरक्षित असेलच असे नाही.
- सूर्याकडे पाहण्यासाठी सुरक्षित सूर्यचष्मे वापरावेत.
- तुमच्या सूर्यचष्म्याला भोक पडले असल्यास तो वापरू नये. टाकून द्यावा.
- सुरक्षित सूर्यचष्मा, सूर्याच्या प्रतिमा घेण्याच्या इतर पद्धती वापरून ग्रहण जरूर पहावे व इतरांना दाखवावे. खगोलीय घटनांचा आनंद घ्यावा व द्यावा.
- ग्रहण म्हणजे फक्त सावली असते. आपण एरवी सावलीत जेवतो, चिरतो, पाणी पितो, त्यामुळे ग्रहणकाळातही सर्वांनी, अगदी गरोदर स्त्रियांनीही, या सर्व गोष्टी जरूर कराव्यात. त्याने कोणताही अपाय होत नाही. सावलीत कोणतेही विष नसते, त्यामुळे 'विषाची परीक्षा कशाला?' यासारख्या अवैज्ञानिक युक्तिवादाला थारा देऊ नये. (नीलिमा सहस्रबुद्धे आणि डॉ. शंतनू अभ्यंकर यांचे लेख जरूर वाचावे).
- वैज्ञानिक दृष्टिकोनाचा प्रसार करावा.

भाग 4 - सूर्यग्रहणाविषयी लेख

ग्रहणात काय आहे?

नीलिमा सहस्रबुद्धे

इसवी सनापूर्वीपासून माणसाला माहीत झालेले आहे की सूर्य, चंद्र आणि पृथ्वी एका रेषेत आले, चंद्रावर पृथ्वीची किंवा पृथ्वीवर चंद्राची सावली पडली की ग्रहण दिसते.

अर्थात सूर्य चंद्र उगवतात, मावळतात तशा नियमितपणे ही सावली काही पडत नाही.

खरं म्हणजे पृथ्वीवरून दिसणारे चंद्रबिंब आणि सूर्यबिंब एकसारख्या आकाराचे असणे हा योगायोग आहे. त्यांचे आकार वेगळे आहेत, त्यांची आपल्यापासून अंतरं वेगळी आहेत; आणि तरीही आपल्याला दिसणारे त्यांचे बिंब सारख्या आकाराचे असावे ही एक विशेष गोष्ट आहे. सूर्याभोवती पृथ्वी फिरते, ठरावीक रस्त्याने, ठरावीक वेगाने. तसेच पृथ्वीभोवती चंद्र फिरतो, ठरावीक रस्त्याने आणि ठरावीक वेगाने. पण कधीकधी ते अशा जागी येतात की चंद्राचे बिंब सूर्याला झाकते, तर कधी पृथ्वीची सावली चंद्रावर पडते. आणि हे आपल्याला आपल्या अंगणात बसून सुद्धा दिसू शकते. ही इतकी दुर्मीळ गोष्ट आहे, काहीही न करता ती आपल्याला उपलब्ध होते, साहजिकच आपण ती अत्यंत उल्हासाने, आनंदाने बघायला हवी.

उगवता लाल सूर्य, चंद्राची कोर, पौर्णिमेचा चंद्र, पावसाच्या ऋतूत पडणारे इंद्रधनुष्य... तितकीच अद्भूत अशी ही ग्रहणात दिसणारी सावली आहे.

पण अनेक माणसे ही सावली बघायला घाबरतात. ग्रहणकाळात उपास करतात, घरातले अन्नपाणी टाकून देतात, ग्रहण संकटे आणते, ते पाहू नये असे समजतात, असे का बरे? या समजुती उत्पन्न तरी कशा झाल्या असतील? पुण्यातल्या आयुकामध्ये प्राध्यापक असताना खगोलवैज्ञानिक नारायणचंद्र राणा यांनी लिहिलेले एक पुस्तक आहे. त्यामध्ये याबद्दल विस्ताराने सांगितले आहे. विग्यान-प्रसार यांचे हे प्रकाशन आपण arvindguptatoys.com वर वाचू शकता.

या पुस्तकात त्यांनी जे सांगितले आहे, ते थोडक्यात असे -
“एक तर या सावल्या कधी चंद्र/ सूर्यावर दिसणार ते फक्त गणितानेच काढता येते, ते कळण्याचा दुसरा मार्ग नाही; त्यामुळे ग्रहणाचे कारण पक्के माहीत होईपर्यंत त्याची भीती वाटणारच.

दुसरे कारण पूर्ण सूर्यग्रहणाच्या संदर्भात आहे. सूर्यबिंब पूर्ण झाकले गेले की तिकडे आपण बघू शकतो, पण थोडक्या काळातच सूर्यकिरण पुन्हा इतके तेजस्वी होतात, की आधी मोठ्या झालेल्या बुबुळातून डोळ्यात शिरून त्यांनी डोळ्याच्या पडद्याला कायमची इजा होऊ शकते. जेव्हा पूर्णतेचा काळ माहीत नसेल, तेव्हा अशी गोष्ट होऊ शकते. मग तो धोका नकोच... ग्रहण पाहूच नका... असे सांगणे सोपे!

पूर्ण सूर्यग्रहण लागण्याच्या वेळी जेव्हा तेज अगदी कमी होते, तेव्हा हवेच्या लहरी, त्या हालचालीदेखील सपाट जमिनीवर किंवा त्यावर अंथरलेल्या चादरीवर दिसू शकतात. तुम्ही पाण्याच्या तळाशी अशा

सावल्या कधी पाहिल्याही असतील. मात्र अशा सावल्या जेव्हा जमिनीवर दिसतात, तेव्हा त्या सापासारख्या भासतात. त्यांची भीती वाटू शकते, त्यांच्यामुळे अन्नपाणी खराब होईल असेही वाटू शकते."

थोडक्यात म्हणजे दिसणाऱ्या गोष्टीचे कारण माहीत नसल्याचा हा परिणाम.

पण आज आपल्याला ग्रहणाचे कारण, ते कुठे - कधी - किती वेळ दिसणार, ते पाहण्यासाठी काय काळजी घ्यायची या गोष्टी पूर्ण तपशिलात सांगितल्या जातात. त्यामुळे या ग्रहणाचे जे अद्भूत दृश्य आपल्याला दिसू शकते, ते आपण अगदी जरूर पाहायला हवे.

पूर्वीचे राजे स्वतःला सूर्याचे किंवा चंद्राचे वंशज समजत असत. आणि चंद्र/सूर्यावर संकट म्हणजे आपल्यावरही संकट येणार अशी भीती बाळगत. पण ती सावली असते, संकट नव्हे हे आज आपल्याला समजते ना!

दर शंभर वर्षांत एकूण २४० वेळा सूर्यग्रहण आणि ३८० वेळा चंद्रग्रहण घडते. पण ते आपल्या गावातून, किंवा देशातून दिसेल अशी संधी कमी वेळा असते. शिवाय सूर्यग्रहण नेहमीच अगदी अरुंद पट्ट्यातून दिसते. त्यामुळे आपल्याला ते दिसण्याची संधी अगदी दुर्मीळ असते. त्यामुळे जेव्हा केव्हा आपल्या गावात ग्रहण दिसणार असेल, तेव्हा ते पाहण्याची संधी सोडू नका.

संपर्क - neelimasahasrabudhe@gmail.com

ग्रहण आणि छद्मविज्ञान

डॉ. अनिकेत सुळे, होमी भाभा विज्ञान शिक्षण संस्था

आपण मोठे होत असताना, आपल्यापैकी बहुतेकांनी ग्रहण काळात "सावध" कसे रहावे याबद्दल आजी-आजोबांच्या सूचना ऐकल्या आहेत. नाही! मी ग्रहण सुरक्षितपणे पाहण्याविषयी बोलत नाही. ग्रहणांचे 'दुष्परिणाम' कसे टाळावेत याबद्दल माझ्या आजी-आजोबांना अधिक काळजी होती आणि जर तुम्ही सामान्य भारतीय कुटुंबात वाढले असाल तर मला असे वाटते की तुम्हीही तुमच्या कुटुंबातील वडीलधाऱ्यांना असेच काळजीत पाहिले असेल. सर्व मुले नैसर्गिकरित्या उत्सुक असतात. "अमूक करु नका" त्यांच्यासाठी कधीही पुरेसे असत नाही. त्या वयात, "का?" हा प्रश्न जवळजवळ नैसर्गिकरित्या येतो. मग तीच वडीलधारी मंडळी किंवा कुटुंबातील अन्य कुणीतरी आपल्याला ग्रहण टाळण्यासाठीच्या सूचनांमध्ये काही अर्थ कसा काय असू शकतो याबद्दल एक 'स्पष्टीकरण' देण्याचा प्रयत्न करतात. वर्षानुवर्षे आपण सर्व जण अशा 'अमूक करा / तमूक करू नका' आणि त्यांचे तथाकथित स्पष्टीकरण अशी लांबलचक यादी गोळा करत राहतो. पण आपण त्याचे खरोखर विश्लेषण करतो की आम्ही ते फक्त अंधपणे स्वीकारतो? आज आपण सर्वात लोकप्रिय ग्रहण मिथकांवर चर्चा करूया.

ग्रहण अजिबात न पाहणे ही सर्वात सामान्य अंधश्रद्धा आहे. स्वतंत्र भारताचे पहिले खग्रास सूर्यग्रहण १६ फेब्रुवारी १९८० रोजी होते. ते ग्रहण पाहिलेले विज्ञान प्रसारक सांगतात की, जवळजवळ प्रत्येक गावात कर्फ्यूसारखी परिस्थिती होती आणि केवळ काही मोजके बिगर शास्त्रज्ञ रस्त्यावर उपस्थित होते. ही परिस्थिती उत्तरोत्तर सुधारली आहे. मला २४ ऑक्टोबर १९९५ रोजीचे खग्रास सूर्यग्रहण आठवते, जे आम्ही बुंद्रेलखंड, उत्तर प्रदेशातील एका छोट्या गावातून पाहिले. स्थानिक पोलिस आणि अनेक ग्रामस्थही आमच्यासमवेत ग्रहण पाहण्यासाठी एकत्र आले होते. त्यानंतरची सर्व खग्रास / कंकणाकृति सूर्य ग्रहणे दूरदर्शनवर थेट प्रसारित केली गेली. आजकाल, आम्ही जेव्हा एखादे ग्रहण सार्वजनिकपणे पाहण्याची घोषणा करतो तेव्हा प्रतिसाद नेहमीच जबरदस्त असतो. आणि एक नमूद केली पाहिजे अशी गोष्ट म्हणजे, गेल्या ४० वर्षात अनेक ग्रहणे पाहणारे आम्ही सर्वजण अजूनही तंदुरुस्त आहोत आणि २६ डिसेंबर २०१९ च्या कंकणाकृति सूर्यग्रहणाची आतूरतेने वाट पाहत आहोत.

याच अंधश्रद्धेची अनेक रूपे आहेत. कधी कधी लोक गर्भवती महिलांना ग्रहण पाहण्यापासून प्रतिबंध करतात, कारण त्यांना असे वाटते की एखाद्या गर्भवती महिलेला ग्रहण पाहू दिल्यास गर्भाशयातल्या बाळात विकृती निर्माण होते. काही लोक गर्भवती महिलांना ग्रहण चालू असताना कोणत्याही तीक्ष्ण वस्तू आपल्या हातात न ठेवण्याचा सल्ला देतात, कारण त्यांचे म्हणणे असते की तीक्ष्ण वस्तू न जन्मलेल्या मुलावर जन्मखूण उठवेल. जरी या अंधश्रद्धेचे निश्चित मूळ सापडले नाही तरी असा अंदाज बांधला जाऊ शकतो की जन्मजात दोष असलेल्या कुणा शक्तिशाली कुळातील दुर्दैवी मुलाच्या जन्माचा दोष एखाद्या ग्रहणास देणारे राजज्योतिषी यास जबाबदार असावेत. जुन्या काळात, राजे महाराजे ग्रहणांसह सर्व विशेष प्रसंगी गरीब लोकांना दान देत असत. त्यातून ग्रहणकाळात खास दान मागायची प्रथा वाढली असावी. तेच राजे इतक्या मोठ्या देणग्या घेण्यापूर्वी विधीपूर्वक स्नान करीत असत. त्यामुळे ग्रहण सुरू असताना किंवा अगदी नंतर पवित्र स्नान करणे महत्वाचे आहे असे काही लोक मानू लागले.

काही इतर लोकांना असे वाटते की ग्रहणा दरम्यान बाहेर ठेवलेले अन्न खराब होते. इतर काही लोक असा दावा करतात की सर्व अन्न नाही तर फक्त शिजविलेले अन्न खराब होते. त्यातूनही पुढे असे म्हटले जाते की प्रत्येक अन्नाच्या भांड्यात एकेक तुळशीचे पान ठेवल्यास चमत्कार होतो आणि अन्नाचे रक्षण होते. हा गैरसमज बदलण्यासाठी भारतीय खगोलशास्त्र संघटनेच्या खगोलप्रसार व खगोलशिक्षण समितीने (ASI-POEC) '#eclipseeating' नावाची समाजमाध्यम मोहीम सुरू केली. त्या अंतर्गत आम्ही लोकांना कोणत्याही ग्रहणकाळात खात खात सेल्फी घेण्यास आणि सोशल मीडियावर ते छायाचित्र टाकण्यास प्रोत्साहित केले. भविष्यात होणार्या ग्रहणकाळातही ही मोहीम सुरू ठेवण्याचा आमचा मानस आहे.

जर आपण या लोकांपैकी एखाद्यास "असे का?" असा प्रश्न विचारला तर खालील तीनपैकी एक उत्तर येते. सर्वात सोपे उत्तर असे असते की ग्रहणाच्या वेळी काही रहस्यमय किरण आपल्या दिशेने येत असतात आणि म्हणूनच ही सर्व खबरदारी घेणे आवश्यक आहे. आता आपल्याला माहित आहे की जेव्हा चंद्र पृथ्वीच्या सावलीत प्रवेश करतो तेव्हा चंद्रग्रहण होते आणि म्हणूनच त्या वेळी सूर्यप्रकाश चंद्राच्या पृष्ठभागावर पोहोचत नाही. जर मूळात सूर्यकिरणच चंद्रापर्यंत पोहोचत नसतील तर अचानक चंद्राकडून ही रहस्यमय किरणे कशी येऊ शकतात? जेव्हा चंद्र पृथ्वी आणि सूर्याच्या मधे येतो तेव्हा सूर्यग्रहण होते. सूर्यग्रहणाच्या जरा आधी आणि जरा नंतरही चंद्र आपल्या आकाशातच असतो परंतु त्याची सूर्यप्रकाशित बाजू आपल्यापासून दूर असल्याने आपल्याला तो दिसत नाही. पृथ्वी आणि चंद्र हे प्रचंड मोठ्या सूर्यापासून अगदी दूर असलेले दोन लहान लहान दगड आहेत. त्यामूळे जेव्हा हा क्षुल्लक चंद्र तितक्याच क्षुल्लक पृथ्वीकडे जाण्याऱ्या सूर्यप्रकाशाच्या मार्गात येतो तेव्हा सूर्याच्या अंतर्गत प्रक्रियेत कोणताही बदल होणे अपेक्षितच नाही. कुठूनही काय, ग्रहण काळात विशेष किरणांचा प्रश्नच उद्भवत नाही.

तथापि, बहुतेक लोक इतका विचार करत नाहीत. म्हणूनच ग्रहणादरम्यान सर्व मंदिरे बंद राहतात आणि ग्रहणानंतर पवित्र पाण्याने मूर्ती धुण्याचे विधी केले जातात. बर्याचदा वैज्ञानिक प्रयोगशाळांमध्ये काम करणाऱ्या लोकांमध्येही वैज्ञानिक दृष्टिकोनाचा अभाव असतो. दक्षिण भारतातील एका विद्यापीठाच्या अशाच एका गटाने ग्रहण काळात खाद्यपदार्थांमध्ये जीवाणूंची वाढ अधिक प्रमाणात होते हे 'सिद्ध' करण्यासाठी प्रयोग करण्याचा प्रयत्न केला. तथापि, त्यांच्या प्रयोगांत असा कोणताही फरक दिसून आला नाही. म्हणजेच ग्रहण काळात बाहेर ठेवलेले अन्न इतर 'सामान्य' अन्नापेक्षा वेगळे असत नाही. यात काही आश्चर्य आहे का?

पण मग अशा अंधश्रद्धेची सामाजिक कारणे कोणती असू शकतात? नक्की कारण सांगता येणार नाही परंतु आपण अंदाज बांधू शकतो. वीजेचे दिवे येण्यापूर्वीच्या काळातल्या मोठ्या घरातल्या अंधाऱ्या भारतीय स्वयंपाकघरांचा विचार करा. ग्रहणकाळात सभोवतालच्या प्रकाशात बदल झाल्यामुळे अनेक प्राणी, पक्षी आणि सरिसृप गोंधळून जातात. असे झाले असेल की ग्रहणकाळात कदाचित काही किडे किंवा सरिसृप चुकून एखाद्या शिजवलेल्या अन्नाच्या भांड्यात शिरले असतील आणि अशा रितीने खराब झालेले पदार्थ कदाचित लोकांनी अजाणतेपणी खाल्लेही असतील. कदाचित, त्या नंतर त्या घराच्या लोकांना असे वाटले की अशा घटनांपासून सावधगिरी म्हणून अन्न झाकून ठेवणे किंवा उघडे राहीलेले अन्न फेकून देणे अधिक सुरक्षित आहे आणि मग इतरांनीही या आंधळेपणे तेच करायला सुरूवात केली असेल. पण आता आपल्या आधुनिक घरांमध्ये आपण अशा प्रथा पाळल्या पाहिजेत का?

अलीकडील ग्रहणकाळात काही बुवा / बापू / महाराज / स्वामींची ट्वीट पाहण्यात आली. त्यांचा असा दावा आहे की चंद्र ग्रहणादरम्यान चंद्र हा चंद्रकालंचे अख्खे वर्तूळ पूर्ण करतो. हे २८ दिवसांचे चक्र जेमतेम 3-4 तासात घडल्याने अन्न लवकर खराब होते. या बडबडीला काहीही अर्थ नाही. आपण जर एखादे ग्रहण पाहिले तर चंद्रग्रहणातल्या अर्धवट अवस्थेचे आकार आणि चंद्रकलांचे आकार लक्षणीयरित्या भिन्न असल्याचे सहजपणे दिसून येते. चंद्राच्या कलांमध्ये आपण, चंद्रकोर, अर्धवर्तुळ आणि बहिर्गोल आकार पाहू शकतो. दुसर्या शब्दांत, चंद्र डिस्कच्या प्रकाशित आणि अप्रकाशित भागांना विभक्त करणारी कडा कधीकधी बहिर्गोल, कधी सरळ आणि कधीकधी अंतर्गोल दिसू शकते. दुसरीकडे, ग्रहणामध्ये तीच कडा नेहमीच अंतर्गोल असेल, कारण सूर्यग्रहणात ती कडा म्हणजे चंद्राची किनार असते तर चंद्रग्रहणात ती पृथ्वीच्या छायेची किनार असते.

पारंपारिक हिंदू पौराणिक कथांनुसार, स्वरभानू या अमर राक्षसाच्या शरीराच्या दोन तुकडे (राहू आणि केतू) ग्रहणे घडवून आणतात. हा राक्षस सूर्य किंवा चंद्राला गिळून टाकतो परंतु तो त्यांच्यावर नियंत्रण ठेवू शकत नसल्यामुळे थोड्यावेळाने त्यांना तो पुन्हा सोडून देतो. खगोलशास्त्रात चांद्रकक्षेच्या प्रतलबिंदूंची भारतीय नावे राहू आणि केतू अशीच वापरली जातात. या कारणास्तव, आपल्याला ते पंचांगात आणि म्हणूनच जन्मकुंडलीमध्ये देखील आढळून येतात. यामुळेच बऱ्याच लोकांचा गोंधळ होतो आणि हे दोन काल्पनिक बिंदू म्हणजे पौराणिक कथांमध्ये वर्णन केलेल्या राहू आणि केतू या राक्षसांसारखेच आहेत असे त्यांना वाटते.

ग्रहणांविषयीच्या आधुनिक वैज्ञानिक माहितीतून देखील गैरसमज आणि चुकीचा अर्थ काढला जाऊ शकतो. सूर्य हा अत्यंत तेजस्वी तारा आहे आणि कोणत्याही दिवशी सतत त्याच्याकडे रोखून पाहिल्यास आपल्या डोळ्यांचे नुकसान होऊ शकते. ग्रहणकाळात सूर्य पाहण्याची उत्सुकता अधिक असते आणि डोळे दुखत असतानाही लोक सूर्याकडे पाहत राहण्याचा प्रयत्न करण्याचा धोका असतो. म्हणून आपण लोकांना नेहमी सांगत असतो की नुसत्या डोळ्यांनी ग्रहण पाहू नये. आता यात आपण असे गृहित धरतो की लोक इतर दिवशी सूर्याकडे टक लावून पाहण्याइतके मूर्ख नसतील. परंतु, हा इशारा लोकांना केवळ ग्रहण संदर्भात दिसताच, त्यांना असे वाटते की काही हानिकारक किरण फक्त ग्रहणकाळातच पृथ्वीकडे येतात आणि म्हणूनच 'ग्रहणकाळात सूर्याकडे पाहू नका' असे सांगितले जाते.

ग्रहण संबंधित अंधश्रद्धा असलेला भारत हा एकमेव देश नाही. आपण जगभरातील आधुनिक तसेच आदिवासी सर्व संस्कृतिमध्ये विचित्र अंधश्रद्धा आढळतील. तथापि, भारतीय अंधश्रद्धा निर्मूलनापूर्वी इतर समाजांनी त्यांच्या संस्कृतीत प्रथम सुधारणा करणे आणि अंधश्रद्धा निर्मूलन करणे असे म्हणणे वेडगळपणाचे आहे. कुठल्याही अंधश्रद्धा या सामूहिक अज्ञानास कारणीभूत ठरतात आणि त्यांचे लवकरात लवकर समूळ उच्चाटन केलेच पाहिजे. पुढील महत्वाचे ग्रहण येईपर्यंत आपण आशा करू या की, यापैकी बहुतेक अंधश्रद्धा इतिहासजमा झाल्या असतील आणि आपल्याला अशा लेखाची गरजच भासणार नाही.

संपर्क - aniket.sule@gmail.com

संपेल का कधीही, हा खेळ बावळयांचा?

डॉ.शंतनू अभ्यंकर, मॉडर्न क्लिनिक, वाई, जि.सातारा. 412803

आता सुरु होतील फोन वर फोन, आयांचे लेकींना, सास्वांचे सुनांना, जावांचे नणंदांना वगैरे, वगैरे.. फोन असतील मुख्यत्वे शुभेच्छांचे, आपलेपणानी, आठवणीनी, वेळात वेळ काढून केलेले. सगळ्यांचा मतीतार्थ एकच, 'जप गं बाई, या दिवसात...त्या अमकीचं तमकं झालं...ऐकलस ना...; सगळं सुखरूप पार पडलं की मी सुटले...आणि तू ही!!...कारण रात्र वैऱ्याची आहे. अमावस्या/पोर्णिमा आलीच आहे आणि या वेळी ग्रहण आहे. ग्रहण पाळलं नाही तर काय होतं हे माहीतच आहे. तेव्हा, असशील जास्त शिकलेली तरी तुझा नेहमीचा आगाऊपणा जरा बाजूला ठेव. मोठी माणसं सांगतात ते उगीच नाही.'

'विषाची परीक्षा कशाला? राहीलं एखाद दिवशी घरात तर काऽऽऽही बिघडत नाही. तोटा तर काही होत नाही, झाला तर फायदाच आहे!'

'विषाची परीक्षा कशाला?' हा खूपच डेंजरस युक्तिवाद आहे. मुळात ग्रहणकाळात पथ्य न पाळणं हे गर्भ-घातक आहे असा कोणताही पुरावा नाही. ओठ का फाटतात हे ही माहीत नाही आणि ग्रहणं का होतात हे ही माहीत नाही; अशा काळात जोडलेला हा बादरायण संबंध. गर्भारपणात कुणाला ना कुणाला, कधी ना कधीतरी, काही ना काहीतरी घोटाळा होणारच. ओठ फाटणे, बोट जुळणे, पाठीचा कणा दुभंगलेला असणे याची प्रत्येकाची कारणं अनेकविध आणि वेगवेगळी आहेत. होईल त्या प्रत्येक दोषाला ग्रहणाचं कारण चिकटवणं हास्यास्पद आहे. शिवाय एकदा कारण चिकटवलं की शोध थांबतो. कारणांचा शोध थांबला, भरकटला की उपायांचा शोधही थांबला, भरकटलाच म्हणायचा. सव्यंग मूल हवंय कुणाला? सगळ्यांना चांगली धडधाकट, नाकी डोळी नीटस मूलंच हवीत की. पण मूल होणं ही एक जैविक प्रक्रीया आहे. त्यात डावं-उजवं होणारच. एखाद्या अत्याधुनिक कारखान्यातून माणूस एकापाठोपाठ एक, लाखो गाड्या बिनचुक निर्माण करू शकतो. पण निसर्गात असं नसतं. पेरलेलं सगळंच उगवत नाही. उगवलेलं सगळंच निर्मळ नसतं. जो नियम पाना-फुलांना, किड्या-मुंगीला तोच आपल्याला. ही दृष्टी जीवशास्त्र देतं आपल्याला. सुद्‌धृढ संतती हवी असेल तर वैद्यकशास्त्रानी अनेक यम-नियम सांगितले आहेत. गर्भधारणेपूर्वी रुबेलाची लस, फोलिक ॲसिडच्या गोळ्या, मधुमेह व त्या सदृश अन्य आजार नियंत्रणात असणं, पुढे गरोदरपणात तपासण्या वगैरे वगैरे. हे न करता कुठल्याश्या खगोलीय घटिताला विषाचं लेबल लावणं शहाणपणाचं नाही.

वर्षभरात ४ ग्रहणं होतातच होतात, कधी कधी सातही होतात. आपल्याकडे दिसणं न दिसणं वगैरे जमेस धरून, गर्भावस्थी ग्रहण ना पाहे, असा सर्व भूमंडळी कोण आहे?, असंच विचारता येईल. पण एवढ्या ग्रहणछायाग्रस्तांच्या मानानी ग्रहणबाधा क्वचितच दिसते म्हणायचं. ज्या मुलुखात असलं काही पाळत नाहीत तिथे तर वेडीविद्री मुल अगदी लक्षणीय संख्येत आढळायला हवीत. तसंही दिसत नाही. मुलाची रचना तिसऱ्या महिन्याअखेर सिद्‌ध होते. रचनेतले दोष (ओठ फाटणे, बोटे जुळणे, मणका उघडा असणे) या वेळेपर्यंत गर्भात उतरलेले असतात. त्या मुळे तिसऱ्यानंतर ग्रहण पाळून, या बाबतीतला फायदा शून्य. मुळात पूर्ण दिवसांची असतील तर ९६% बाळं चांगलीच निपजतात. सुमारे 4% बाळांमध्येच व्यंग असतात. त्यामुळे ग्रहण पाळणं वगैरेसारख्या कुठल्याही रीतीभातीला 96% यश निश्चित आहे. म्हणूनच हया समजुती चालू रहातात, वाढतात.

ग्रहण न पाळणे ही विषाची परीक्षा नसून ग्रहण पाळणं हीच विषाची परीक्षा आहे. ग्रहण पाळणाऱ्या त्या

माउलीला काय काय सोसावं लागतं, जरा कल्पना करा. वेध लागल्यापासून ते ग्रहण पूर्ण सुटेपर्यंत त्या बाईनं म्हणे एका जागी बसायचं. झोपायचं नाही. टक्क जाग रहायचं. अन्न-पाणी वर्ज्य. किती भयंकर आहे हे. हिनी भाजी चिरली की मुलाचा ओठ फाटणार, हिनी बोट जुळवली की गर्भाची जुळणार. केवढं टेन्शन येत असेल त्या बाईला? जिची ह्या सगळ्यावर नितांत श्रद्धा आहे तिच्या काळजाची केवढी कालवाकालव होत असेल. आपल्या एखाद्या छोट्याशा चुकीमुळे जन्मभर आपल मूल पंगू होणार. दोष आपला , शिक्षा बाळाला. काळजाचा थरकाप उडवणारी कल्पना आहे ही . ही उराशी कुरवाळत त्या बाईनी ते आकाशस्थ ग्रहगोलांचे सावल्यांचे खेळ संपेपर्यंत जीव मुठीत धरून बसायचं. काहीही, कधीही, कोणत्याही कारणानी बिघडलं की सर्व मंडळी त्या बाईला बोल लावायला मोकळे.... 'तूच नीट पाळलं नसशील.' तद्दन फालतूपणा आहे हा. बाईनी भाजी चिरण्याचा आणि ओठ फाटण्याचा दुरान्वयानेही संबंध नाही.

ग्रहण पाळण्याचे थेट तोटेही अनेक आहेत. गर्भारशीला भूक मुळी सहनच होत नाही. गर्भाला तर त्याहून नाही. इतका इतका वेळ उपास केला की रक्तातली साखर उतरते. चक्कर येते. थकवा येतो. गर्भाच्या रक्तातली साखर ही थेट आईच्या शुगरलेव्हल वर अवलंबून असते. त्यालाही बिच्याऱ्याला उपास घडतो. भुकेनी कळवळतं पोर ते. खूप कमी साखर , पुन्हा पुरेपूर साखर असे शुगर लेव्हलचे हेलकावे तर अजिबात सोसत नाहीत गर्भाला. पण याची तमा न बाळगता त्या पोटूशीने तोंड बंद ठेवायचं. का?, तर बाळाचं भलं आहे त्यात म्हणून. एखाद्या कृतीचं समर्थन करायला निव्वळ त्या मागचा हेतू चांगला आणि उदात्त आहे एवढंच कारण पुरेसं नसतं.

एका जागी बसून बसून रक्तपुरवठा मंदावतो. रक्ताचा वेग मंदावला की त्याच्या गुठळ्या होतात. क्वचित कधीतरी हे फारच धोक्याचं ठरू शकतं.

पाणी वर्ज्य केलं की लघवी कमी होते. आपल्या मुत्राशयात जंतू असतातच. लघवी करताना, त्यांची सदोदित वाढणारी प्रजा, वेळोवेळी फ्लश केली जाते. लघवी कमी झाली की हे जंतू मूळ धरतात. मूत्रमार्गाचे इन्फेक्शन ही एक अत्यंत त्रासदायक बाब आहे. हे विकतचं दुखणं कशाला हवंय तुम्हाला?

शिवाय तुम्ही काय करताय हे पुढली पिढी बघत असते. बघून बघून शिकत असते. ग्रहणाला असं-असं घाबरायचं हे संस्कार त्यांच्यावर नकळत घडत जातात. शाळेतलं शाळेत, विज्ञानाच्या पुस्तकातलं विज्ञानाच्या पुस्तकात. घरचं शास्त्र वेगळं, दारचं वेगळं. कितीही यडच्याप कल्पना असली, वाईट असली, त्याज्य असली, आपल्याला पटली नाही तरी डोकं चालवायचं नाही. मेंदू बंद ठेवायचा. हे संस्कार संक्रमित होतात. हा तर मोठाच तोटा आहे. विष हे आहे. तुम्ही जेव्हा ग्रहण पाळता तेव्हा हे हलाहल पाजत असता पुढच्या पिढीला.

माणसाच्या टीचभर मेंदूने ग्रहणाबद्दल काय काय कल्पना लढवल्या आहेत हे पाहून आपण थक्क होतो. कोणी चंद्र-सूर्याला कुत्र्याच्या तोंडी दिलं तर कोणी अस्वलाच्या; कोणी त्यांच्यात भांडणं लावून चंद्र-सूर्याला आळीपाळीनं रुसायला लावलं, तर कोणी त्यांना आळीपाळीनं शापभ्रष्ट आणि शापमुक्त केलं. चंद्र-सूर्यावर ताव मारणारे राक्षस तर अनेक जमातीत आहेत. यातल्या प्रत्येक कल्पनेला त्या त्या टोळीच्या धर्मशास्त्राचा भरभक्कम पाठींबा आहे.

कुठल्याश्या कोरिअन कथेमध्ये ते कुत्रं डायरेक्ट सूर्याचे लचके तोडायचं, आणि मग ह्यांनी इथे ओलेत्याने, सातत्याने ढोल पिटले की तिकडे ते कुत्रं सूर्याला सोडून, शेपूट पायात घालून, मुकाट बाजूला व्हायचं. पुन्हा आपला सूर्य उगवायला आणि मावळायला मोकळा. आणखी एका अरबी कथेत तर ग्रहणकाळात काळ्या

बुरख्यात वाळूत गडाबडा लोळतात म्हणे. अशाने पुण्य वाढते. शिवाय थोडी वाळू आकाशात भिरकावतात. रोज उगवल्या आणि मावळल्या बद्दल सूर्याला आणि चंद्राला 'थ्यांक्यु' , म्हणायची ही अनोखी पद्धत आहे. इटलीत मात्र ग्रहणकाळात खास फुलझाडं लावतात. अशा फुलांचे रंग अधिक खुलतात म्हणे!

कुठे सूर्य, कुठे चंद्र, कुठे ते त्यांचे अवकाशात चालणारे सावल्यांचे खेळ आणि कुठे माणूस! या कथा रचल्या सर्व संस्कृतींनी. प्रतिभेच्या, कल्पनांच्या उंचच ऊंच भराऱ्या या. अचंबित करणाऱ्या. पण या मागचं विज्ञान; ते तर याही पेक्षा कितीतरी सरस आहे, काव्यात्म आहे, रंजक आहे, नेमकं आहे. माणसाला या विश्वाच्या पसाऱ्यात कस्पटा एवढेही स्थान नाही हे लक्षात आणून देणारं आहे. मनुष्यमात्रांचा अहंभाव निखळून पाडणारं आहे. विश्वाच्या पसाऱ्याप्रती विस्मय वाढवणारं आहे. आधी हे ग्रहगोल अवकाशात आधाराविना तरंगत आहेत हे मान्य करायचं. शेष, कासव, ॲटलास वगैरेंना चक्क रिटायर करायचं! मग चांगला रोज डोळ्यादेखत इकडून तिकडे जाताना दिसणारा सूर्य स्थिर आहे असं समजावून घ्यायचं. मग पृथ्वीला-चंद्राला स्वतःभोवती आणि परस्परांभोवती फिरवायचं. मग त्यांची गती, मग कोन, मग सावल्या... भन्नाटच आहे हे. पण ह्या दृष्टीत एक विशेष आहे. इथे ग्रहण पुन्हा कधी होणार हे सांगता येतं, पूर्वी कधी झालं होतं हे सांगता येतं, वेध, वेळ, खंडग्रास, खग्रास, कुठून दिसणार, कुठून नाही हे सगळं सगळं सांगता येतं. ढोल बडवायची गरज नाही. अस्वलाला नैवेद्याची गरज नाही. सूर्याला थ्यांक्यू वगैरे भानगड नाही. ग्रहण सुटणार म्हणजे सुटणार. ढगाची सावली पडली मैदानावर तर ढग सरकला की पुन्हा सूर्यदर्शन होणारच की. त्या साठी ओलेत्यानी पूजा कशाला? इतकं साधं आहे हे. पृथ्वीची सावली चंद्रावर पडणार (चंद्रग्रहण) किंवा चंद्राची पृथ्वीवर (सूर्यग्रहण). शाळेतला मुलगाही सांगतो आता हे. वर दोन बॉल आणि टॉर्च घेऊन करूनही दाखवतो.

खूप ऊन आहे म्हणून छत्री घेऊन फिरता ना तुम्ही; किंवा यस्टीच्या ष्टांडावर शेड खाली सरकून उभे रहाता नं तुम्ही, तेव्हा सुद्धा ग्रहणंच लागलेले असतं तुम्हाला. त्या शेडची सावली पडतेच की अंगावर. घरात घराच्या छताची पडते, झाडाखाली झाडाची पडते. तशीच कधी कधी चंद्राची पृथ्वीवर म्हणजे पर्यायनं आपल्यावर पडते (सूर्यग्रहण). सावलीला काय घाबरायचं? जशी चंद्राची पृथ्वीवर पडते, तशी बैलाची सावली बैलाशेजारच्या गाभण शेळीवर पडू शकते, शेळीची कोंबडीच्या खुराड्यावर पडू शकते. शेळीला काय फाटक्या ओठाची करडं होतील म्हणून काळजी करत बसता काय तुम्ही? का कोंबडीचा 'अंडपात' होणार म्हणून वैतागता? प्रार्थना करता? माणसाची सावली माणसावर पडणे हे अशुभ मानता का तुम्ही? नाही नं? मग चंद्र सूर्यांनी काय घोडं मारलंय?

आपल्याला दोन डोकी असतात. त्या जुन्या मुमताज वगैरेंच्या सिनेमात त्यांची हेअर स्टाईल कशी असते, डोक्याला डोकं चीकटवल्यासारखी, तशी. एक डोकं शाळा, कॉलेज, शिक्षण, संशोधन वगैरेसाठी आणि दुसरं दैनंदिन व्यवहारांसाठी. एकाचा दुसऱ्याशी संबंध आला की आपली गोची होते, प्रचंड गोची. यातल्या एका डोक्याचा शिरच्छेद करून एकच डोकं ठेवावं लागेल. ज्ञान सूर्याला लागलेलं ग्रहण सुटावंच लागेल. ह्या ग्रहणाला दान मागायचं ते एवढंच. नाहीतर आ चंद्रसूर्य नांदो , हा खेळ बावळ्यांचा चालूच राहील, चालूच राहील.

या आणि अशा अन्य लेखांसाठी डॉ. शंतनू अभ्यंकरांचा ब्लॉग जरूर वाचा
shantanuabhyankar.blogspot.in

www.navnirmitlearning.org

www.aipsn.net

NAVNIRMITI LEARNING FOUNDATION

AIPSN

NAVNIRMITI EDU EQUALITY

NAVNIRMITI