

शैक्षणिक संदर्भ अंक १३५ (एप्रिल - मे २०२२)

आपल्या प्रज्ञेचा आहार (भाग २)

लेखक : डॉ. प्रियांका शर्मा संक्षिप्त अनुवाद : शैलेश अ. जोशी

आपल्या प्रज्ञेचा आहार (भाग २)

लेखक : डॉ. प्रियांका शर्मा संक्षिप्त अनुवाद : शैलेश अ. जोशी

मानवी बुद्धिमत्ता कुठून येते? ती उपजत असते की संस्कारजन्य? हा मुद्दा शास्त्रज्ञ आणि विद्वान ह्यांच्यातील चर्चेत नेहेमीच विवादास्पद राहिला आहे. विद्यार्थ्यांच्या शैक्षणिक कामगिरीमध्ये व यशात जे काही चढउतार होतात त्यांत जनुकीय घटकांप्रमाणे बिगर-जनुकीय घटकसुद्धा तितकीच महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात. यामध्ये आहार-पोषण हा सर्वात महत्त्वाचा बिगर-जनुकीय घटक होय. आहारातील कोणत्या घटकांचा बुद्धिमत्तेवर परिणाम होतो ते पाहूया या दुसऱ्या भागात.

कोणत्या पोषक द्रव्यांच्या परिणाम सर्वाधिक होतो?

काही विशिष्ट पोषणद्रव्यांचा मेंदूच्या विकासावर इतर द्रव्यांपेक्षा अधिक परिणाम होतो. ह्या द्रव्यांमध्ये ग्लूकोज शर्करा, काही अमिनो आम्ले (Amino Acids), काही अत्यावश्यक मेदाम्ले (Fatty Acids), लोह, जस्त, तांबे, आयोडिन, सेलेनिअम, अ-जीवनसत्व, कोलीन (Choline) आणि फॉलेट (Folate) ह्यांचा समावेश होतो.

मेंदूच्या कार्यप्रणाली आणि चेतापारेषकांच्या क्रियाशीलता ह्यांचे पोषण करणाऱ्या



अनेक खाद्यवस्तूंचा आपल्या आहारात समावेश करण्याची शिफारस शास्त्रज्ञांनी केली आहे. फळ-फळावळ आणि भाजीपाला ह्यांचा पुरेसा समावेश आहारात असणाऱ्या

विद्यार्थ्यांच्या तुलनेत अशा खाद्यवस्तू सेवन न करणाऱ्या मुलांची शालेय कामगिरी फारच फिकी होती असेही निरीक्षणात आले आहे.

प्रथिने आणि अॅमिनो आम्ले (Proteins and Amino Acids)

आपल्या रक्तातील अॅस्पार्टिक आम्ल (Aspartic Acid), कोलीन (Choline), ग्लुटामिक आम्ल (Glutamic Acid), फिनाईल अॅलनिल, ट्रिप्टोफॅन आणि टायरोसिन अशी काही अॅमिनो आम्ले, अॅसेटाईल कोलिन, सिरोटोनिन, डोपामाईन इत्यादी चेतापारेषकांचे उत्पादन करण्यास आणि ती स्ववण्यास कारणीभूत ठरतात. चेतापारेषक ही रसायने चेतापेशीत उत्पादित केली जातात आणि चेतापेशींच्या सांध्यांच्या क्षेत्रांतील संपर्कस्थानातून एका चेतापेशीकडून दुसऱ्या पेशीकडे माहितीची देवाणघेवाण करतात हे आपण आधी पाहिलेच आहे.

चेतापारेषकांच्या तयार होण्याच्या व स्ववण होण्याच्या प्रक्रियांमध्ये अनेक विकर जैवरासायनिक उत्प्रेरक म्हणून मध्यस्थी करतात. विशेषकरून ट्रिप्टोफॅन हे एक अत्यावश्यक अमिनो आम्ल असते आणि तृणधान्यांचा समावेश असलेल्या आहारांत

त्याची कमतरता सर्रास आढळून येते. ह्या अमिनो आम्लाचा समृद्ध आहारस्रोत म्हणजे अंडी, मांसाहार, चरबीरहित दूध आणि दुग्धजन्य पदार्थ, केळी, सोयाबीन आणि बदाम होय.

मेद आणि मेदाम्ले (Fats & Fatty Acids)

मेंदूचे काम सुरळीत चालू राहण्यासाठी काही मेद पदार्थांची आवश्यकता असते. मेंदूचे ५०% द्रव्य आणि वस्तुमान हे मेदाम्लांपासून बनलेले असते आणि ह्यापैकी ७०% पेक्षा अधिक हिस्सा लॉंग चेन पॉलिअनसॅच्युरेटेड मेदाम्लांचा (Long Chain polyunsaturated Fatty Acids) असतो. ही मेदाम्ले चेतापेशींच्या सांध्यांतील संपर्कस्थानांची (synapse) घडण होण्यासाठी, पटलाचे काम व्यवस्थित चालू राहण्यासाठी आणि सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे चेतापेशींच्या मायलीन म्हणजे मध्यांग आच्छादनाच्या घडणीसाठी गरजेची असतात.

मेंदूतील पेशींचे उत्पादन, देखभाल आणि कार्य सुरळीत चालू राहण्यासाठी ओमेगा-३ व ओमेगा - ६ मेदाम्लांची अत्यंत आवश्यकता असते. ओमेगा - ३ या मेदाम्लाच्या ३ प्रकारांपैकी डोकोसाहेक्सेनॉईक आम्ल (DHA - Docosahexaenoic Acid) चेतापेशींच्या सांध्यांच्या क्षेत्रांतील संपर्कस्थानी मुबलक प्रमाणात आढळते आणि ते चेतापेशींच्या दरम्यान संदेशवहन होण्यात महत्त्वाची कामगिरी बजावते. तर ओमेगा-६ मेदाम्ले चेतापारेषक द्रव्ये स्रवण्यामध्ये महत्त्वाची भूमिका बजावतात आणि त्याचप्रमाणे ग्लुकोज शर्करेचा उपयोग करून घेण्याच्या चेतापेशींच्या क्षमतेवर परिणाम करतात.



ओमेगा - ३ मेदाम्ले माशाच्या तेलातून, अंडी, सारडीन मासे अशा मांसाहारी तसेच जवस, सूर्यफुलाच्या बिया, चिया सीड्स, अक्रोड, भाजलेले सोयाबीनचे दाणे अशा शाकाहारी पदार्थांमधूनही मिळतात.

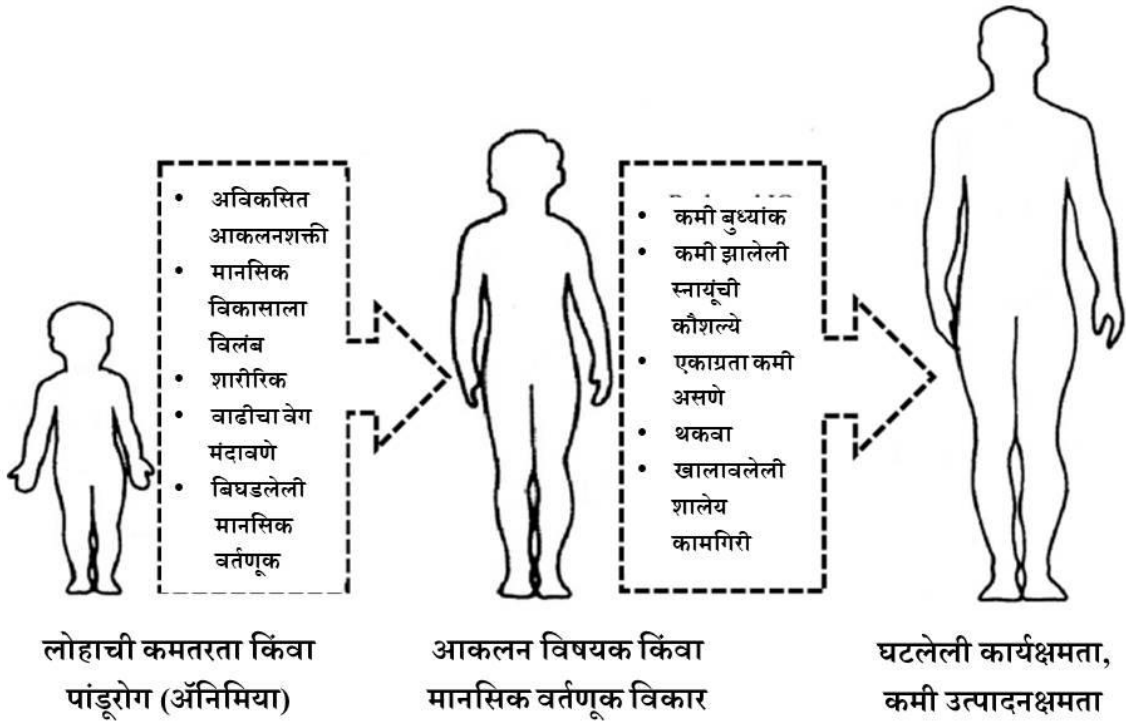
स्रोत :- <https://timesofindia.indiatimes.com/life-style/health-fitness/diet/omega-3-vs-omega-6-fatty-acids-difference-between-omega-3-and-omega-6-fats-and-which-one-is-healthy/articleshow/88458011.cms>

परंतु, ओमेगा - ३ मेदाम्ले शरीरात पुरेशा प्रमाणात तयार होऊ शकत नाहीत. त्यामुळे ती आहारातून घ्यावी लागतात. दुर्दैवाने ओमेगा - ३ हे मेदाम्ल माशांचे तेल अशा काही अगदी कमी अन्नपदार्थांतून मिळते. अभ्यासांतून असे दिसून आले आहे की ओमेगा - ३ च्या कमतरतेमुळे अटेन्शन डेफिसिट डिसऑर्डर आणि डिसलेक्सिया असे विकार होण्याची शक्यता वाढते.

ज्या मुलांना पुरेशा प्रमाणात ओमेगा - ३ मेदाम्ले मिळाली आहेत, त्यांचे वाचन आणि शाब्दिक क्षमता चांगली होती. या मुलांमध्ये वर्तणुकीच्या समस्याही कमी प्रमाणात होत्या.

लोह (Iron)

आपल्या मेंदूला कार्यरत राहण्यासाठी प्राणवायूचा अखंड पुरवठा असावा लागतो. तो रक्तातील हिमोग्लोबिनमुळे होतो. लोह हे मूलद्रव्य हिमोग्लोबिन रेणूचा अंगभूत घटक असते. लोहाच्या कमतरतेमुळे ग्लूकोज शर्करेच्या चयापचयावर थेट विपरीत परिणाम होऊन तो क्षीण होतो. त्यामुळे आवेगवहन मंदावतो, मेंदूतील चेतापेशींची क्रियाशीलता घटते व अंतीमतः आकलन कार्य व आकलनक्षमता सुद्धा क्षीण होते.



लोहाच्या कमतरतेमुळे मुलांवर होणारे परिणाम

चित्र स्रोत :- Pivina, L., Semenova, Y., Doşa, M.D. *et al.* Iron Deficiency, Cognitive Functions, and Neurobehavioral Disorders in Children. *J Mol Neurosci* **68**, 1–10 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12031-019-01276-1>

लोहाच्या कमतरतेमुळे मध्यांग आच्छादन निर्मिती आणि मोनोअमाईन चेतापारेषकांच्या संश्लेषणात सुद्धा बदल घडतात. अर्भकावस्थेतील लोहाच्या कमतरतेमुळे मुलांच्या मेंदूची कायमची हानी होऊ शकते. तर मुलांच्या जीवनांतील अगदी सुरुवातीच्या दोन वर्षात लोहाची कमतरता झाल्यास त्याच्या मानसप्रेरक (Psychomotor – मानसिक व्यवहारांचे स्नायूंचे होणारे परिणाम) विकासाला विलंब लागतो. अर्थातच, लोहाच्या अतिरिक्त पुरवठ्यामुळे सुद्धा समस्या उद्भवतात.

किंगज कॉलेज लंडन येथील संशोधकांनी केलेल्या अभ्यासप्रकल्पात असे आढळले की रक्तातील हेमोग्लोबिनची पातळी कमी असल्यास मानसिक क्रियाशीलता क्षीण असते. ह्या दोन्हीमध्ये घनिष्ठ संबंध असतो आणि लोहाची कमतरता असल्यास पौंगडावस्थेतील (वय वर्षे १३ ते १९) मुलींचा बुद्ध्यांक कमी असू शकतो. लोहाच्या कमतरतेमुळे विद्यार्थ्यांना वाढत्या प्रमाणात थकवा, आकसलेले अवधान क्षेत्र, घटलेली कार्यक्षमता, जंतूसंसर्गाला बळी पडण्याची वाढती संवेदनशीलता आणि खालावलेली बौद्धिक कामगिरी ह्या समस्या भेडसावतात. साधारणतः पांडुरोगाने ग्रासलेली मुले शब्दसंबंध, वाचनक्षमता आणि इतर शैक्षणिक मापदंडांना साजेशी कामगिरी करण्यास असमर्थ असल्याचे दिसते.

आयोडिन (Iodine)

मुलांच्या आयुष्यांच्या सुरुवातीच्या वर्षात आयोडीन मूलद्रव्याची कमतरता झाल्यास त्यांची बौद्धिक क्षमता आणि शालेय कामगिरी खालावलेली दिसते. आठ वर्षांपेक्षा कमी वयाच्या मुलांना प्रतिदिवशी ९० मायक्रोग्रॅम आयोडीनची शरीरास गरज

असते. तर एक वर्षे वयाच्या आतील अर्भकांना प्रतिदिन ११० ते १३१ मायक्रोग्रॅम आयोडीनची शरीरास गरज असते. आयोडीनच्या अगदी सौम्य कमतरतेमुळे सुद्धा अध्ययनक्षमतेचा भरीव न्हास व गलगंडासारखी व्याधी होऊ शकते. पण आयोडीनची कमतरता सहजगत्या दूर करता येते किंवा रोखता येते हीच समाधानाची बाब होय. (UNICEF, 2008)

जस्त (Zinc)

हे सूक्ष्म पोषक द्रव्य मेंदूच्या रचना व कार्यावर प्रभावशाली परिणाम करते. हिप्पोकॅम्पस (Hippocampus) करड्या द्रव्यात जस्त मुबलक प्रमाणात असते आणि स्मरणशक्ती आणि शिकण्यातील हिप्पोकॅम्पसची भूमिका अनेक अभ्यासप्रकल्पांतून सिद्ध झाली आहे. संशोधनातील चाचण्या पुढे असेही सुचवतात की जस्त मूलद्रव्याचा पूरक पुरवठा केल्यास अवधान व तर्कशक्ती ह्यांवर सकारात्मक परिणाम होतो.

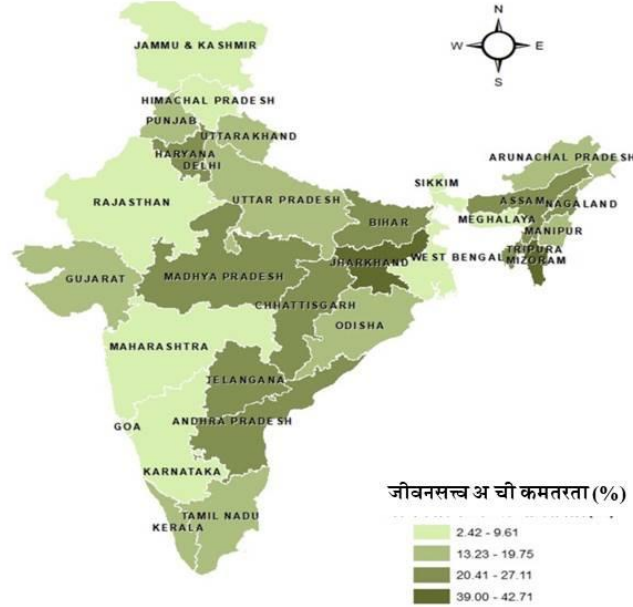
आहारातील पोषक द्रव्यांच्या कमतरतेमुळे बौद्धिक विकासावर होणारे परिणाम कायमस्वरूपी असतात की त्यांची चाके मागे फिरवता येतात?

सुदैवाने, अपुऱ्या आहार-पोषणाचे परिणाम हे काही कायमस्वरूपी असत नाहीत आणि कुपोषणाने होणारे काही परिणाम हे पूरक-पोषक आहार देऊन दुरुस्त करता येतात. अलीकडच्या पुराव्यांतून असे दिसते की अनेक सजीव त्यांच्या आयुष्याच्या अगदी सुरुवातीच्या वर्षात मिळालेले अपुरे पोषण व त्यामुळे त्यांच्यात घडलेले काही बदल हे त्यांच्या शारीरिक विकासात बदल घडवून भरून काढतात. परंतु आयुष्याच्या अगदी सुरुवातीला मिळालेले असे अपुरे पोषण आकलनक्षमतेवर दीर्घकाळ टिकणारे अनिष्ट परिणाम घडवते.

जीवनसत्त्वे (Vitamins)

कुपोषणामुळे 'अ' जीवनसत्त्वाची कमतरता निर्माण होणे हे स्वाभाविक आहे. पाच वर्षांच्या आतील वयोगटाच्या मुलांना 'अ' जीवनसत्त्वाच्या कमतरतेमुळे डोळ्यांच्या पारदर्शक नेत्रपटलास (cornea) व्रण उद्भवतात आणि त्यामुळे शुष्कनेत्रता (Xerophthalmia) हा विकार होतो. मात्र 'अ' जीवनसत्त्वाच्या कमतरतेमुळे झालेल्या दृष्टिविषयक समस्यांमुळे किती मुले शालेय कामगिरीत अपयशी ठरतात हे मात्र निर्धारित होऊ शकलेले नाही.

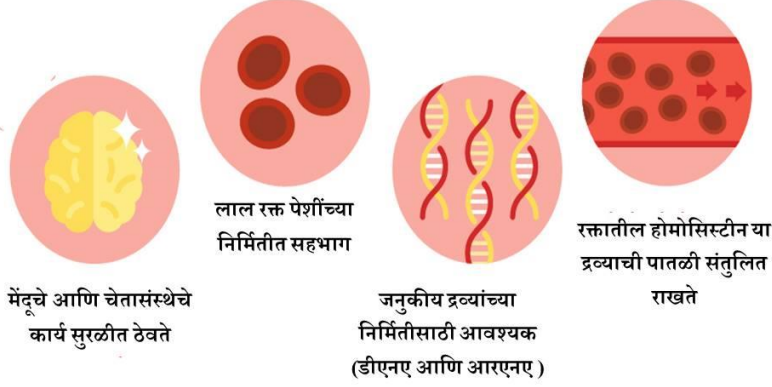
भारतात ५ वर्षांखालील मुलांमध्ये असलेली 'अ' जीवनसत्त्वाची कमतरता
(२०१६ ते २०१८ या कालावधीत केलेल्या राष्ट्रीय सर्वेक्षणातून मिळालेली आकडेवारी)



चित्र स्रोत :- <https://www.ceghonline.com/action/showPdf?pii=S2213-3984%2821%2900072-5>

‘ब’ जीवनसत्त्व चेतापेशींच्या क्रियांशी घनिष्टरित्या संबंधित आहे आणि अशा रितीने ते आकलनक्षमतेशी निगडीत असल्याचे समजते. ‘ब-१’ जीवनसत्त्वाच्या म्हणजे

ब १२ जीवनसत्त्वाची शरीरातील कार्ये



‘थायमिन’च्या कमतरतेमुळे मध्यांग आच्छादनाची आणि मोटर आणि सेन्सरी चेतांतू व चेतापेशींच्या अक्षतंतूची (axons) झीज होते. ‘ब-६’ म्हणजे पायरिडॉक्सिन आणि ‘ब-१२’ म्हणजे कोबालामीन ही चेतापारेषकांचे उत्पादन

चित्र स्रोत :- <https://www.eufic.org/en/vitamins-and-minerals/article/vitamin-b12-foods-functions-how-much-do-you-need-more>

आणि मध्यांग आच्छादन-निर्मिती ह्यांत वैशिष्ट्यपूर्ण महत्त्वाच्या भूमिका बजावतात. ‘ब-१२’ जीवनसत्त्वाच्या कमतरतेमुळे मेंदू व चेतापेशींच्या पांढऱ्या द्रव्याचा ऱ्हास होतो.

‘क’ जीवनसत्त्व सेरोटोनिन व डोपामाईन ह्या चेतापारेषकांच्या निर्मितीत तर ‘ई’ जीवनसत्त्व मेदाम्लांच्या रक्षणकार्यात महत्त्वाची भूमिका बजावते असे दिसते.

‘ब-१२’ व फॉलिक ॲसिड ही जीवनसत्त्वे प्राणवायूचे वहन करणाऱ्या व एकंदर मेंदू, चेतासंस्था व शरीराच्या क्रियाशीलतेशी घनिष्ट नाते असणाऱ्या हेमोग्लोबिनच्या संश्लेषणात सहभागी असते.

आहारातून मिळणाऱ्या पोषणाचा मेंदू आणि वर्तन ह्यांवर कसा परिणाम होतो, प्रभाव पडतो ह्यांचा अभ्यास शास्त्रज्ञ करत आहेत. विशिष्ट पोषकद्रव्यांच्या पुरवठ्यातील बदल मेंदूच्या चेतासंस्थेत काय व कसा बदल घडवते आणि चेतासंस्थेतील असे बदल बुद्धिमत्ता, भाव-भावनावस्था आणि विशिष्ट परिस्थिती व प्रसंगाला लोक कसे प्रतिसाद देतात ह्यांचे विश्लेषणही शास्त्रज्ञ करत आहेत.

त्याचबरोबर, वेगवेगळे लोक विभिन्न आहार व पोषकद्रव्यांना विभिन्न प्रकारे प्रतिसाद देतात. आहार व बुद्धिमत्ता ह्यांच्यातील नाते संपूर्णतः विशद करून सांगणारे व गूढ उकलणारे विज्ञान घडवण्यासाठी शास्त्रज्ञांना अजून तरी खूपच लांबचा प्रवास करावा लागणार आहे. पण, आपण विचार कसा करतो? व शिकतो कसे? ह्या प्रक्रियांवर आपण काय खातो-पितो ह्याच्या खूपच मोठा प्रभाव पडतो ही वस्तुस्थिती नाकारता येणारच नाही.

मूळ इंग्रजी लेख :

<http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/33844/1/SR%2053%283%29%2024-27.pdf>

(सायन्स रिपोर्टर, अंक मार्च - २०१६)

§§§

लेखक : डॉ. प्रियांका शर्मा, पीअर्सन ॲसेसमेंट सेंटर, ॲसेसमेंट सोल्युशन्स आणि डिझाईन सी. ओ. ई., गाझियाबाद येथे टेस्ट डेव्हलपमेंट मॅनेजर म्हणून काम करतात.

मराठी अनुवाद : शैलेश अ. जोशी, बी फार्मसी, अन्न व औषध प्रशासन, महाराष्ट्र राज्य

मुंबई येथे विश्लेषण रसायन शास्त्रज्ञ आहेत. इ. मेल : Shaileshjoshi_2007@rediffmail.com

(कळीचे शब्द - मानवी बुद्धिमत्ता, अध्ययन क्षमता, आहार-पोषण, मेंदूच्या विकासासाठी आवश्यक

पोषक घटक, चेतापारेषके)

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

शैक्षणिक संदर्भ हे पालकनीती परिवाराचे द्वैमासिक ऑगस्ट १९९९ पासून संदर्भ सोसायटी प्रकाशित करत आहे. मराठीतून चांगले विज्ञान वाचायला मिळावे, शालेय व महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या कुतूहलाला प्रोत्साहन मिळावे, अनुभवांना जोडून असलेल्या विज्ञानाची सहज ओळख व्हावी आणि समाजात वैज्ञानिक दृष्टिकोन वाढावा, हे याचे उद्देश आहेत.

२०१८ सालापासून आम्ही शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करत आहोत व इमेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून वाचकांपर्यंत पोहोचवत आहोत.

आपल्याला आमचे अंक वाचायचे असल्यास आपला इ-मेल पत्ता आणि व्हॉट्सॅप क्रमांक(ऐच्छिक) आम्हाला sandarbh.marathi@gmail.comवर पाठवावा. दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिने पूर्ण झाल्यावर आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे आपल्याला पीडीएफ स्वरूपात मिळतील.

www.sandarbhsociety.org या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंकही त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत.

हा उपक्रम विनामूल्य आहे, पण आपण आपला सहभाग ऐच्छिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवू शकता. अधिक माहिती वेबसाइटवर उपलब्ध आहे.

- संपादक मंडळ, शैक्षणिक संदर्भ व विश्वस्त मंडळ, संदर्भ सोसायटी