

शैक्षणिक संदर्भ अंक १४६ (फेब्रुवारी - मार्च २०२४)

इलेक्ट्रिक वाहनं वापरणं फायदेशीर का आहे ?

लेखक : यशश्री पुणेकर



इलेक्ट्रिक वाहनं वापरणं फायदेशीर का आहे ?

लेखक : यशश्री पुणेकर

रस्त्याने जाताना हिरव्यावर पांढऱ्या रंगात अंक लिहिलेली नंबर प्लेट असलेली वाहनं

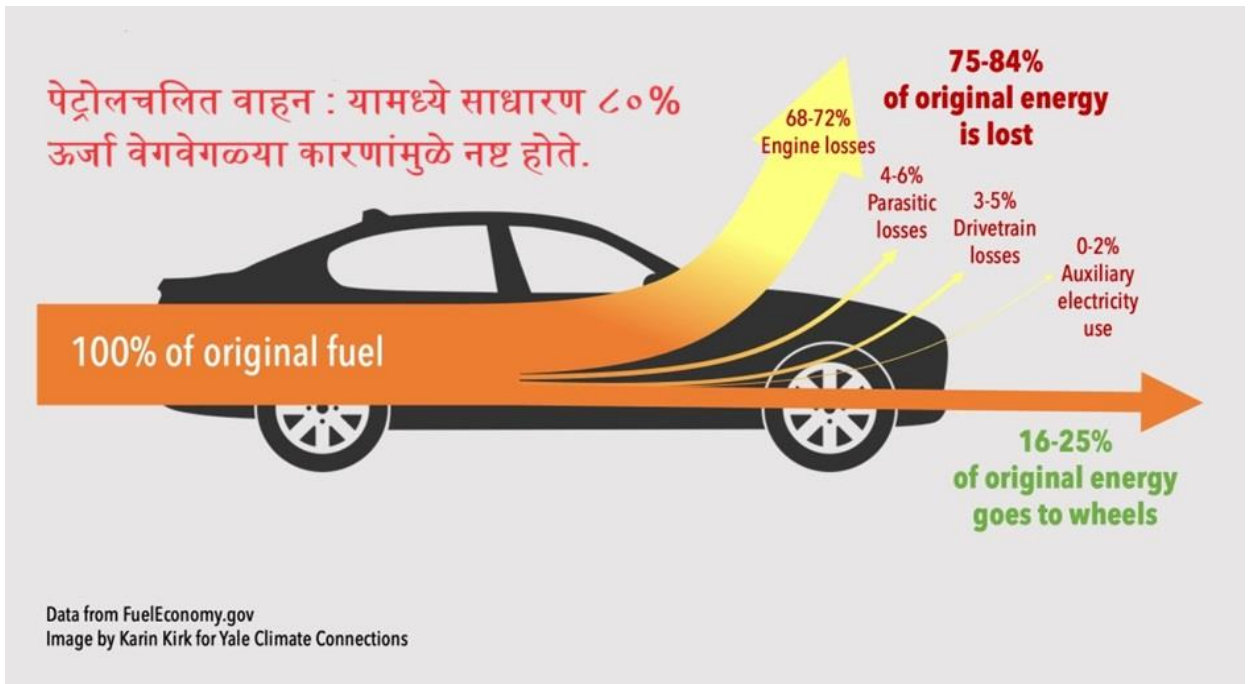


हल्ली बरीच दिसतात. ही आहेत इलेक्ट्रिक वाहनं. इंधनाची कमतरता, इंधन दरवाढ आणि हवेचे प्रदूषण या सगळ्या गोष्टींवर उपाय म्हणून इलेक्ट्रिक वाहनं वापरली जाऊ लागली आहेत आणि दिवसेंदिवस

त्यांचा वापर वाढताना दिसतो आहे. पेट्रोल डिझेलवर चालणाऱ्या वाहनांपेक्षा इलेक्ट्रिक वाहनं निम्मी ऊर्जा वापरतात आणि ती अधिक कार्यक्षम आहेत, असा दावा केला जातो.

पेट्रोल जाळणाऱ्या वाहनांपेक्षा इलेक्ट्रिक वाहनं चालवण्यासाठी खूप कमी ऊर्जा लागते. खरं तर, देशाच्या सध्याच्या विजेच्या उत्पन्नातील पेट्रोलचलित वाहनांना अंतर्गत ज्वलनासाठी लागणाऱ्या ऊर्जेपेक्षा अर्धीच ऊर्जा इलेक्ट्रिक वाहनांना लागते. पेट्रोल डिझेलवर चालणाऱ्या कार आणि ट्रक, त्यांच्या गॅस टाक्यांमध्ये निर्माण होणारी सुमारे ८०%

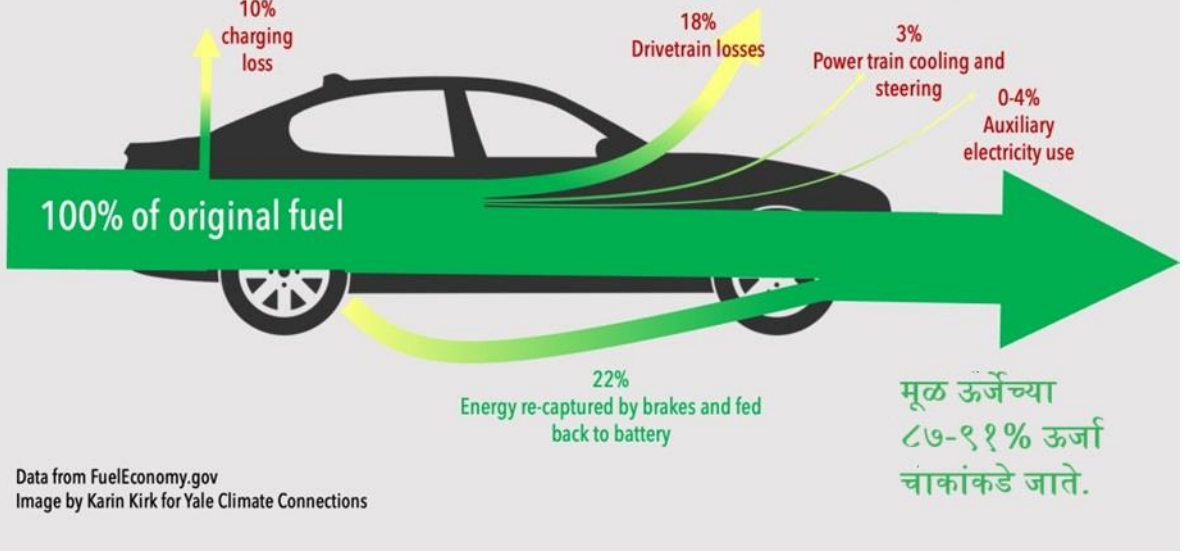
ऊर्जा वाया घालवतात. दडूया (पिस्टन) हलवण्यासाठी आणि चाकांना पुढे नेण्यासाठी इंधन जाळल्यामुळे कार गरम होते. पण कार हलविण्यासाठी उष्णतेची आवश्यकता नसते, म्हणून ती उष्णता वाहून जाते आणि इंधनातील बहुतेक ऊर्जा वाया जाते. याचा अर्थ कारमध्ये दिली जाणारी बहुतांश ऊर्जा चाके फिरवण्यासाठी वापरली जाते, ही कारच्या निर्मितीमधली त्रुटी नाही; तर हा उष्मगतिकीचा (थर्मोडायनामिक्स) अपरिहार्य भाग आहे. हालचाल निर्माण करण्यासाठी इंधन जाळताना अपरिहार्यपणे ही ऊर्जा वाया जाते. (पहा आकृती १)



आकृती १ : पेट्रोलचलित वाहनामध्ये साधारण ८०% ऊर्जा वेगवेगळ्या कारणामुळे नष्ट होते.

मात्र, इलेक्ट्रिक वाहनं चालवताना केवळ ११% उर्जेची हानी होते. कारण उष्णतेचे गतीमध्ये रूपांतर करण्यासाठी हे वाहन इंधन जाळत नाही. तसंच, इलेक्ट्रिक वाहनं जेव्हा ब्रेक लावून थांबवलेली असतात, त्या दरम्यान ऊर्जा पुन्हा मिळवू शकतात आणि एकूण कार्यक्षमता वाढवतात. (पहा आकृती २)

इलेक्ट्रिक वाहन : यामध्ये वेगवेगळ्या कारणामुळे नष्ट झालेल्या ३१-३५% ऊर्जेपैकी २२% ऊर्जा ब्रेकिंग दरम्यान परत मिळते. साधारण ११% ऊर्जा नष्ट होते.



आकृती २ : इलेक्ट्रिक वाहन : यामध्ये वेगवेगळ्या कारणामुळे नष्ट झालेल्या ३१-३५% ऊर्जेपैकी २२% ऊर्जा ब्रेकिंग दरम्यान परत मिळते. साधारण ११% ऊर्जा नष्ट होते. मूळ ऊर्जेच्या ८७-९१% ऊर्जा चाकांकडे जाते.

इलेक्ट्रिक वाहन चार्ज करणारी वीज कुठून तरी यावी लागते. वीजनिर्मितीसाठी नैसर्गिक वायू, कोळसा, अणुऊर्जा, बायोमास, पेट्रोलियम, भूऔष्णिक आणि सौर अशा विविध घटकांचा वापर होतो. त्यापैकी काही प्रकारचे वीजनिर्मिती घटक इलेक्ट्रिक वाहनांसाठी देखील अत्यंत अकार्यक्षम आहेत, विशेषतः कोळसा.

कोळसा, तेल किंवा मिथेन वायूद्वारे (नैसर्गिक वायू) चालवलेल्या जनित्रातून एका गुंतागुंतीच्या प्रक्रियेत इंधन जाळून वाफ तयार केली जाते. या वाफेमुळे टर्बाइन फिरते आणि त्यामुळे विद्युतप्रवाह निर्माण होतो. इथेही, थर्मोडायनामिक्सची समस्या येतेच. वीज बनवण्यासाठी यापैकी कोणत्याही प्रकारचं इंधन जाळल्याने इंधनातील बहुतांश ऊर्जा न

वापरलेली उष्णता म्हणून बाहेर पडते. हो, तुम्ही बरोबर वाचलं आहे. मूळची बहुतेक सगळी ऊर्जा वाया जाते. (आकृती ३ पहा.)



How much energy is needed to replace 8.9 million barrels of gasoline with electricity?
It depends on the efficiency of the electricity generation.

REPLACING GASOLINE WITH COAL:
Reduces energy use by 29%



REPLACING GASOLINE WITH METHANE GAS:
Reduces energy use by 48%



REPLACING GASOLINE WITH HYDROPOWER:
Reduces energy use by 77%



Does not include electric transmission losses, which are around 5%

Data from EIA.gov and FuelEconomy.gov
Image by Karin Kirk for Yale Climate Connections

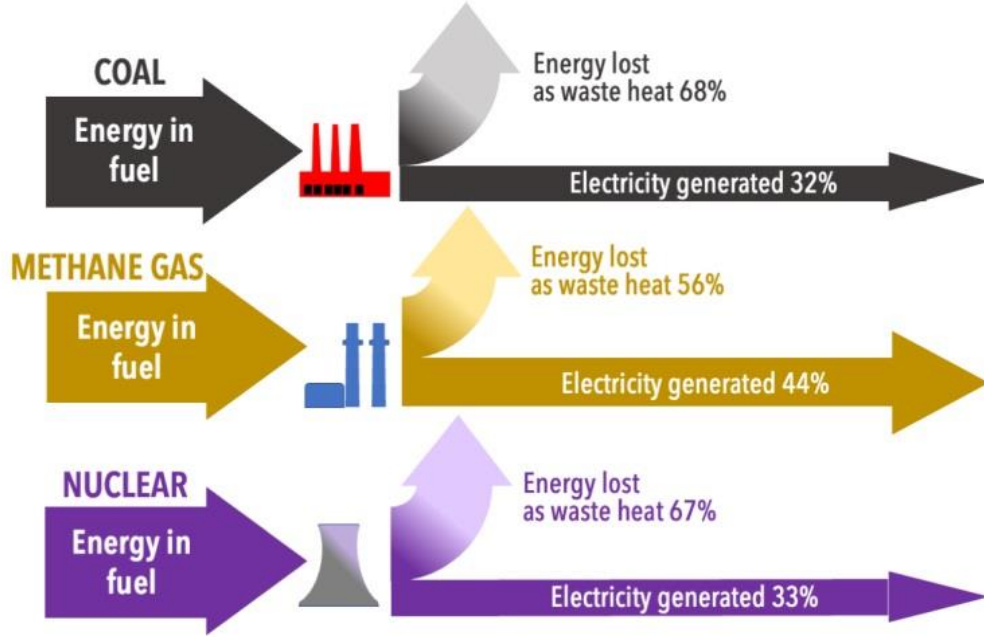
आकृती ३ : वाहन रिचार्ज करण्यासाठी कोणताही ऊर्जास्रोत वापरला तरी पेट्रोल चलित वाहनांऐवजी इलेक्ट्रिक वाहन वापरल्यास ऊर्जेची बचत होते.

पण ऊर्जेची मोठी हानी होऊनही, ही वीजनिर्मित ऊर्जा कारच्या इंजिनापेक्षा अधिक कार्यक्षम आहे. अंतर्गत ज्वलनातून इंजिन सुमारे ८०% ऊर्जा गमावते. तर कोळशापासून वीजनिर्मितीत सुमारे ६८% ऊर्जा वाया जाते. पण तरीही पूर्णपणे कोळशाच्या विजेवर चालणारी इलेक्ट्रिक वाहनं अजूनही पेट्रोल डिझेलद्वारे चालवलेल्या वाहनापेक्षा कमी ऊर्जा वापरतात. मिथेन गॅस पॉवर प्लांट्स कोळशाच्या ऊर्जेपेक्षा अधिक कार्यक्षम आहेत, म्हणून मिथेन वायूपासून निर्माण केलेली वीज वापरणारी इलेक्ट्रिक वाहनं पेट्रोल डिझेलवर द्वारे चालवल्या जाणाऱ्या कारच्या अर्धीच ऊर्जा वापरतात. (आकृती ४)

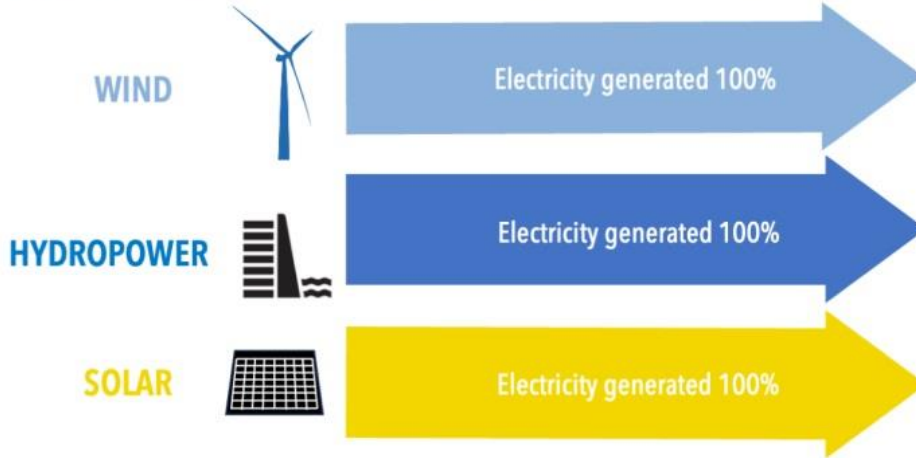
अक्षय किंवा पारंपरिक ऊर्जा स्रोतांच्या कार्यक्षमतेचा विचार करताना आणखी एक बाब अधिक उपयुक्त ठरते. पवन, सौर आणि जलविद्युत केवळ प्रदूषण कमी करतात असं नाही, तर ते एकूण ऊर्जेची मागणीदेखील कमी करतात कारण इथे गती निर्माण करण्यासाठी इंधन जाळण्याच्या प्रक्रियेत कोणतीही ऊर्जा गमावली जात नाही. ऊर्जा वाया जाण्याचे प्रमाण खूप कमी आहे, त्यामुळे ती कमी लागते. पवनचक्की फिरण्यासाठी आणि विद्युतप्रवाह तयार करण्यासाठी कोणतेही इंधन वापरत नाही, त्यामुळे ती उत्सर्जन किंवा अतिरिक्त उष्णता निर्माण करत नाही. ही प्रक्रिया इतकी सोपी आहे की मुळात इथे ऊर्जा गमावण्याची फारशी संधी नाही. जलविद्युत निर्मिती केंद्रात टर्बाइन फिरवण्यासाठी हवेऐवजी पाण्याचा वापर होतो. सौर ऊर्जा प्रकल्पात कोणतेही फिरणारे भाग नसतात. हे फक्त सूर्याच्या ऊर्जेचे विद्युत प्रवाहात रूपांतर करतात. त्यामुळे संपूर्णपणे पवन, सौर किंवा जलविद्युतद्वारे चालणारी इलेक्ट्रिक वाहनं ऊर्जेची गरज ७७%पर्यंत कमी करतात. ही मोठी बचत कार्यक्षम वाहनासह कार्यक्षम वीजनिर्मिती एकत्रित केल्याने मिळते.

Most of the fuel used by gas, coal, and nuclear energy is lost as waste heat

Data from U.S. electricity generation - average operating efficiencies in 2020



Wind, hydro, and solar don't burn fuel and don't convert heat to motion



Does not include transmission losses, which are around 5%

Image by Karin Kirk for Yale Climate Connections

आकृती ४ : मिथेन वायू, कोळसा आणि अणुऊर्जा यांपासून वीजनिर्मिती करताना इंधन जाळले जाते आणि बरीचशी ऊर्जा उष्णतेच्या रूपाने वाया जाते. आणि त्यामुळे केवळ ३०-४०% वीज निर्माण होते. पवन, सौर आणि जलविद्युत ऊर्जेपासून वीज निर्माण करताना इंधन जाळले जात नाही, त्यामुळे उष्णतेचे गतीमध्ये रूपांतर होत नाही आणि १००% वीजनिर्मिती होते.

इलेक्ट्रिक वाहनं वापरणं अनेक दृष्टींनी फायदेशीर आहे.

पेट्रोल डिझेलचा खर्च नसल्याने इंधनावर होणारा खर्च कमी होतो. इलेक्ट्रिक वाहनं चार्ज करण्यासाठी लागणारा खर्च खूप कमी आहे. सौरऊर्जेसारख्या अक्षय ऊर्जास्रोतांचा वापर करून तुम्ही विजेचा खर्च आणखी कमी करू शकता. यांचे चार्जिंग घरच्याघरी होऊ शकते. पेट्रोल किंवा डिझेलवर चालणाऱ्या वाहनांना नियमित देखभालीची आवश्यकता असते; त्यांच्या तुलनेत इलेक्ट्रिक वाहनांमध्ये हलणारे भाग कमी असतात. त्यामुळे देखभाल खर्च कमी असतो. इलेक्ट्रिक वाहनं वजनाने हलकी असतात आणि त्यांचा प्रवेग इंधनावर चालणाऱ्या वाहनांच्या तुलनेत निर्दोष असतो. इलेक्ट्रिक वाहनं शून्य उत्सर्जन करतात, त्यामुळे कार्बन फूटप्रिंट कमी होण्यास मदत होते. या वाहनांना चार्ज करण्यासाठी अक्षय उर्जेचा वापर करून तुम्ही तुमचा कार्बन फूटप्रिंट आणखी कमी करू शकता. या वाहनांमध्ये हलणारे भाग कमी आणि यंत्रणेत गुंतागुंत नसते त्यामुळे ती चालवणं सोपं आहे. याच कारणाने त्यांची ध्वनीपातळी कमी असते त्यामुळे ध्वनीप्रदूषण पण कमी होते.

या सगळ्या फायदेशीर बाबींचा विचार करून भारताने वाहतुकीसाठी इलेक्ट्रिक वाहनांचा समावेश स्वीकारल्यामुळे, अशा वाहनांच्या वापरास प्रोत्साहन देण्यासाठी सरकारने अनेक धोरणे आखली आहेत. उदाहरणार्थ, इलेक्ट्रिक वाहनं खरेदी करण्यावरील नोंदणी शुल्क आणि रोड टॅक्स पेट्रोल डिझेल वरच्या वाहनांपेक्षा कमी आहेत.

एका संशोधनानुसार, २०२२ मध्ये भारतात तब्बल ४,५५,७३३ इलेक्ट्रिक वाहनं विकली गेली. २०२३ मध्ये सर्वाधिक ७.७५ लाख वाहनं उत्तर प्रदेशांत, त्यानंतर दुसऱ्या

क्रमांकावर महाराष्ट्रात सुमारे ५.१७ लाख आणि कर्नाटकात सुमारे ४ लाख इलेक्ट्रिक वाहनं विकली गेली. भारतात इलेक्ट्रिक वाहनांचा वापर करण्यास प्रोत्साहन देण्यासाठी सरकारने नॅशनल इलेक्ट्रिक मोबिलिटी मिशन प्लॅन (NEMMP) सारखी धोरणे आणि कार्यक्रम तयार केले आहेत. यामुळे इलेक्ट्रिक वाहनांना ऊर्जा देणाऱ्या लिथियम-आयन बॅटरीचे देशांतर्गत उत्पादन वाढण्यास मदत होईल. इंधनासाठी इतर देशांवर अवलंबून राहणे कमी होईल.

आपण किती ऊर्जा वाचवू शकता, हे तुम्ही कुठे राहता, यावर अवलंबून आहे. विविध राज्यांमध्ये वेगवेगळ्या स्रोतांमधून वीज निर्माण होते. प्रत्येक राज्यात उत्पन्न केलेल्या विजेच्या स्रोतांचे विशिष्ट प्रमाण पाहून, पारंपरिक पेट्रोल डिझेल चलित कार आणि समतुल्य इलेक्ट्रिक वाहन यांची तुलना करून किती ऊर्जा वाचविली जाऊ शकते, याचा अंदाज लावणे शक्य आहे. भारतात इलेक्ट्रिक वाहनांचा पूर्ण अवलंब करणे हे जगभरातील गतिशीलतेच्या शाश्वत विकासाच्या दिशेने योग्य असे एक मोठे पाऊल असेल.

कॅरीन क्रिक यांच्या क्लायमेट कनेक्शन मधील लेखावर आधारित.

मूळ लेख : <https://yaleclimateconnections.org/2024/01/electric-vehicles-use-half-the-energy-of-gas-powered-vehicles/>

§§§

लेखक : यशश्री पुणेकर, शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इ-मेल : yashashreegpunekar@gmail.com

(कळीचे शब्द: इलेक्ट्रिक वाहने, पेट्रोलचलित वाहनं, ऊर्जा बचत, पारंपरिक आणि अपारंपरिक ऊर्जास्रोतांपासून वीजनिर्मिती, त्याचा इलेक्ट्रिक वाहनांच्या कार्यक्षमतेवर होणारा परिणाम)

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

शैक्षणिक संदर्भ हे पालकनीती परिवाराचे द्वैमासिक ऑगस्ट १९९९ पासून संदर्भ सोसायटी प्रकाशित करत आहे. २०१८ सालापासून 'शैक्षणिक संदर्भ' हा इ-अंक इ-मेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून आपल्यापर्यंत आम्ही नियमित पोहोचवत आहोत.

आपल्याला आमचे अंक वाचायचे असल्यास आपला इ-मेल पत्ता आणि व्हॉट्सॅप क्रमांक (ऐच्छिक) आम्हाला sandarbh.marathi@gmail.com वर पाठवावा. दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिने पूर्ण झाल्यावर आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे आपल्याला पीडीएफ स्वरूपात मिळतील. आपला व्हॉट्सॅप क्रमांक कळवल्यास आपल्याला *Sandarbh Readers* या आमच्यावाचक गटामध्ये सामील केले जाईल. तेथेही आपण लेख व अंक वाचू शकाल.

www.sandarbhsociety.org या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंक त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत. वाचू शकता, डाऊनलोड करू शकता.

या उपक्रमासाठी आपली ऐच्छिक देणगी संदर्भ सोसायटीकडे खालील अकाउंटमध्ये जमा करू शकता, केल्यानंतर वरील इ-पत्त्यावर तशी मेल करा.. अधिक माहिती वेबसाईटवर उपलब्ध आहे.

इ-पेमेंट : Sandarbh Society

Account No.: 20047006634

Bank of Maharashtra, Mayur Colony, Pune

IFS Code: MAHB0000852

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