

Vol. 3 No. 1 January 2020

ISSN 2582-2594

www.akgct.org

ACADEMIC RESEARCH AND REVIEW LETTERS
(A Peer Reviewed, Multi- disciplinary, Bilingual and
Biannual Research Journal)

A Biannual Research Journal

Association of Kerala Government College Teachers



ACADEMIC RESEARCH AND REVIEW LETTERS
(A Peer Reviewed, Multi- disciplinary, Bilingual and Biannual Research Journal)

Vol. 3 No. 1 January 2020



A Biannual Research Journal

Association of Kerala Government College Teachers

AKGCT Bhavan, Panavila Jn., Thycaud

Thiruvananthapuram - 695014, Kerala.

Ph: 04171 - 2329900, E-mail: akgctresearchjournal@gmail.com

Web: www.akgct.org

ACADEMIC RESEARCH AND REVIEW LETTERS

A Peer Reviewed, Multi- disciplinary, Bilingual and Biannual Research Journal

Published in India by

Association of Kerala Government College Teachers,
Thiruvananthapuram

Email: akgctresearchjournal@gmail.com

VOL.3 NO. 1 JANUARY 2020

ISSN: 2582 - 2594

RNI No. KERMUL/2018/77513

Book design: SJ Communications

[Free and private circulation only]

Disclaimer

All data, views, opinions etc that are published in this journal are the sole responsibility of the individual authors. Neither the publisher nor the editors are in anyway responsible for them. The author(s) is solely responsible for taking permission from earlier publications for inclusion in their papers. The journal shall not be responsible for any copyright infringements.

Editorial Correspondence

All correspondence to the journal should be made to
The Editor, ACADEMIC RESEARCH AND REVIEW LETTERS
AKGCT Bhavan, Panavila Jn., Thycaud
Thiruvananthapuram - 695014, Kerala.
Ph: 04171 - 2329900, E-mail: akgctresearchjournal@gmail.com
Web: www.akgct.org

Printed at: Akshara Offset, Vanchiyoor, Thiruvananthapuram 35, Kerala, India



Editorial Board

Managing Editor

Dr. K.K. Damodaran

Principal, Government College, Malappuram

Chief Editor

Dr. Muhammed Rafeeq T.

Associate Professor, Dept. of Islamic History, Govt. College, Malappuram

Issue Editor

Dr. Muhamed Basheer K.K.

Assistant Professor, Dept. of Malayalam, K.K.T.M. Govt. College, Pullut

Editorial

Dr. Ajaykumar A. P.

Assistant Professor, Dept. Zoology, Sree Neelakanta Government Sanskrit College, Pattambi

Dr. Sandhya S. Nair

Assistant Professor, Dept. of Political Science, University College, Thiruvananthapuram

Dr. Baiju S.

*Assistant Professor, Dept. of Mathematics, Govt. College Kariavattom,
Thiruvananthapuram*

Dr. P.K. Sujathan

Assistant Professor, Dept. of Economics, Government Victoria College, Palakkad

Dr. Sajikumar K.B.

*Assistant Professor, Dept. of Commerce, Sri. C Achutha Menon Government College,
Kuttanelloor, Thrissur.*



ആമുഖം

Academic Research and Review Letters-ന്റെ മൂന്നാം വാല്യം ഒന്നാം ലക്കം പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയാണ്. ബഹുവൈജ്ഞാനിക ഗവേഷണ ജേർണൽ എന്ന നിലയിൽ വിവിധ വിജ്ഞാന മേഖലകളിൽ നിന്നുള്ള വ്യത്യസ്ത വിഷയങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച അന്വേഷണവും പഠനവുമാണ് മുൻ ലക്കങ്ങളെപ്പോലെ ഈ ലക്കത്തിലും ഉള്ളത്.

മോളിബ്ഡിനം ഡിസൾഫൈഡ് (MoS₂) നാനോസ്കൂക്ചറുകൾക്ക് വിവിധ ഒപ്റ്റോഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണങ്ങളിലെ പ്രയോഗസാധ്യതകളും ഫലങ്ങളും വിശകലനം ചെയ്യുന്നതാണ് സുനിത എ.പി.യുടെ പഠനം. സംഗീതത്തിലെ വിവിധ സാധകരീതികളുടെ സവിശേഷതകൾ സുനിൽ വി.ടി. ചർച്ചചെയ്യുന്നു. സംഘസാഹിത്യത്തിലെ പ്രാചീനകൃതിയായ തോൽക്കാപ്പിയുടെ തോൽക്കാപ്പിയത്തിലെ പെണ്ണടലിനെ സംബന്ധിക്കുന്ന രേഖപ്പെടുത്തലുകളെ വിമർശനാത്മകമായി പഠിക്കുന്ന അരുൺ മോഹന്റെ പെണ്ണടലിന്റെ തൊൽക്കാപ്പിയ പരിപ്രേക്ഷ്യം, സൈബറിസ്റ്റിയിലെ സ്ത്രീപീഡനത്തെ സംബന്ധിച്ച നിയമവശങ്ങൾ വിശകലനവിധേയമാക്കുന്ന ലീന അക്കാ മാത്യുവിന്റെ പഠനം, കാസർകോട് ജില്ലയിലെ മൊഗ്രാൽ നദിയുടെ അടിത്തട്ടിലെ ഭൗമഘടകങ്ങളെ അപഗ്രഥനവിധേയമാക്കുന്ന ഗോപിനാഥൻ നായർ, മുഹമ്മദ് അസ് ലം, മനോഹരൻ, സുരാജ് എന്നിവർ നടത്തിയ പഠനം, ഫിയെ റേറ്റുള്ള പുരുഷ-വനിതാ ചെസ് താരങ്ങളിലെ ഉത്കണ്ഠാവസ്ഥയുടെ ഭിന്നതലങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള വിനോബാസ്കറിന്റെ പഠനം, കേരളീയരുടെ ജീവിതശൈലിയെ സംബന്ധിച്ച പഠനത്തിനുള്ള ഇൻവെന്ററിയുടെ നിർമ്മിതിയും നിലവാരപ്പെടുത്തലും എങ്ങനെ എന്നതിനെ സംബന്ധിച്ച അനൂപ് കെ.വി., രാജു എം.സി., എന്നിവരുടെ അന്വേഷണം മുതലായവയാണ് ഈ ലക്കത്തെ സമ്പുഷ്ടമാക്കുന്നത്. ഈ ലക്കം യഥാസമയം പിയർ റിവ്യൂ ചെയ്ത തന്ന ഡോ. ഷഫീഖ്, ഡോ. വിനയശ്രീ, ഡോ. എം. ഗംഗാദേവി, ഡോ. സോണിയ കെ. ദാസ്, ഡോ. അനീഷ് എ.യു., ഡോ. അനീഷ് കുമാർ കെ., എന്നിവരോടും ടൈപ്പ് സെറ്റിംഗ് ചെയ്തതന്ന എസ്.ജെ. കമ്മ്യൂണിക്കേഷനും ഹൃദയം നിറഞ്ഞ നന്ദി രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

ഡോ. മുഹമ്മദ് റഫീഖ് ടി.
ചീഫ് എഡിറ്റർ

ഡോ. മുഹമ്മദ് ബഷീർ കെ. കെ.
ഇഷ്യൂ എഡിറ്റർ



ACADEMIC RESEARCH AND REVIEW LETTERS

Vol. 3 No. 1 January 2020

CONTENTS

Self-induced Raman mode splitting on few layer MoS₂ developed by Scooping after Ultrasonication on dilute HCl	9
A. P. Sunitha	
പെണ്ണടലിന്റെ തൊൽക്കാപ്പിയ പരിപ്രേക്ഷ്യം	19
ഡോ. അരുൺ മോഹൻ പി.	
Legal Perspectives Regarding Online Harassment of Women	26
Dr. Lina Acca Mathew	
Groundwater potential estimation using verticalelectrical sounding measurements inMogral river basin, Kasaragod district, Kerala.	38
Gopinathan Nair A., Mohammed Aslam M. A., Manoharan A. N., Suraj P.R.	
Comparison of the Level of Competitive State Anxiety in the Fide Rated Male and Female Chess Players	53
Dr. Vinu Bhaskar	
Construction and Standardization of Lifestyle Inventory for Kerala	60
Anoop K. V., Raju M. C.	
സാധകം സംഗീതത്തിൽ	71
Dr. Sunil V T	



Self-induced Raman mode splitting on few layer MoS₂ developed by Scooping after Ultrasonication on dilute HCl

A. P. Sunitha

Asst. Professor, Government Victoria College,
Palakkad

Abstract

Molybdenum disulfide (MoS₂) nanostructures are finding applications in various optoelectronic devices. MoS₂ is having layered geometry in its bulk form. It is possible to extract single and few layers of MoS₂ which exhibit wonderful optoelectronic properties. In this work MoS₂ nanostructures were grown through cost effective exfoliation method using liquid solvent medium. Using the exfoliated MoS₂ nanostructures in liquid phase MoS₂ few layers were grown by dip coating method. The structural properties of these few layers were analyzed by UV-Vis- NIR absorption spectroscopy, X- ray diffraction and Raman scattering spectroscopy. Raman spectroscopy is a very useful tool to identify even a single molecule and gives information about the number of monolayer in the sample. Interesting results such as peak splitting of important vibrational modes are observed in some of the samples.

Keywords: photoluminescence emission, Raman spectral analysis, SILAR, direct exfoliation, scooping ultrasonication, fabrication methods

Introduction

Atomically thin MoS₂ layers is a promising material in various optoelectronic applications[1-3]. Monolayer MoS₂ has direct band gap of 1.8 eV and shows profound photoluminescence emission (PL) [4-6]. Raman peak shifts and peak splitting of E_{2g}¹ and A_g¹ modes are reported due to strain, doping and defects [7-9]. Studies show peak splitting of phonon mode E_{2g}1 due to external applied strain of



0.8% or more or due to self induced strain [10-11]. Peak shift in phonon mode A_g^1 is the indication of defect or doping [12-13]. Peak splitting in mode A_g^1 is reported as a result of adsorbance of O_2 , H_2O or p type doping [14-15]. Raman spectral analysis is a very useful tool to estimate the number of layers in the sample. A Raman peak separation of 18-19 per cm indicates presence of monolayers, 20-25 per cm bi to few layers and separation above 26 per cm indicates bulk samples [16]. PL measurement is a tool to confirm monolayer MoS_2 . Even then if there is the formation of negative charge trapping via trion formation PL emission will be submissive [17]. Strain and defects in the sample also affects the PL emission [18-19].

In our study we developed MoS_2 bulk and few layers on micro glass substrates by chemical dip, SILAR and direct exfoliation method after subjecting to thorough ultrasonication in suitable liquid solvents. Samples were dried naturally and annealed for 2 hrs at 2000 C and were characterized by UV-Vis-NiR spectroscopy, micro Raman analysis with an excitation laser wavelength 532 nm and XRD (for bulk samples). We observe characteristic Raman peak shift from 19.2 per cm to 27 per cm for various samples. For samples with peak separation 19.2 cm and 20.1 cm characteristic peaks of MoS_2 in Raman spectra found to undergo splitting.

Experimental:

Commercially procured MoS_2 bulk powder was used to exfoliate few layer nanostructure of MoS_2 .

Chemical Dip:

0.1 g and 0.6 g of MoS_2 powder was dispersed separately into 100 ml acetone, isopropanol alcohol, Conc. HNO_3 , Conc. HCL and aquaregia by magnetical stirring for 2 hrs each at room temperature and 70°C. The stirred solution was dip coated to well cleaned glass substrates with dip duration 5 min, ex dip duration 10 sec, inward dip speed 1000 mm/s, outward dip speed 700 mm/s, dip length 75 mm and number of cycles 100. The samples were naturally dried and annealed at 200°C for 2 hrs

Successive Ionic Layer Absorption Reaction (SILAR) Method:

0.1 g and 0.6 g MoS_2 powder dispersed separately into 100 ml Conc. HCl, Conc. HNO_3 , aquaregia by magnetic stirring for 2 hrs each and used as cationic precursor. 0.6 g of Na_2S flakes were dissolved in 100 ml deionized water by stirring 5 min and is used as anionic precursor. Deionized water was used for rinsing. Samples were prepared on glass substrates with dip duration 40 S, ex dip 5 S, dip in speed 3000 mm/s, dip out speed 1000 mm/s, dip length 75 mm by alternate dipping



into cationic and anionic solutions as per SILAR technique. The samples were naturally dried and annealed at 200°C for 2 hrs.

Direct exfoliation or scooping after Ultrasonication:

0.1g MoS₂ powder was dispersed separately into 50 ml solution of 30 ml deionized water and 20 ml acetone, and 50 ml solution of 30 ml deionized water and 20 ml Conc. HCl. The dispersion was ultrasonicated for 2 hrs with normal bath heating. After ultrasonication the dispersion was left undisturbed for 2 hrs. MoS₂ films floated on the top of the liquid were carefully transferred to pre-cleaned glass substrates. The process was repeated three times with same prepared dispersion and described here as exfoliation/scooping 1, 2 & 3. The samples were naturally dried and annealed at 200°C for 2 hrs. As Raman peak separation was reduced to 20.235 per cm and observed peak splitting in the sample (MU₃T) for third exfoliation in dil. HCl, the experiment was repeated with dil. HCl up to five exfoliations with two lesser concentrations of MoS₂ (0.05 g, 0.02 g). The samples were naturally dried and annealed at 200°C for 2 hrs.

Results and Discussions:

The samples were subjected to Raman scattering with an excitation laser wavelength of 532 nm with an integration time of 30 s to confirm the formation of MoS₂ few layers. Figure 1 shows the Raman spectra of samples prepared by dip coating of MoS₂ dispersion in acetone and IPA respectively in the case of naturally dried and annealed samples. Sample M7 and M7A indicate the MoS₂ few layers prepared from MoS₂ exfoliated using acetone. Raman scattering result confirms that the characteristic Raman peaks A_{1g} and E_{2g}¹ of MoS₂ are seen and these peaks show separation of 25.73 cm⁻¹ (M7) for the naturally dried sample and a separation of 26.79 cm⁻¹ (M7A) in the case of annealed sample. A separation of this range shows the presence of few layer deposition of MoS₂. M9 and M9A are samples prepared from MoS₂ dispersion on IPA. The peak separations were found to be 25.74 cm⁻¹ (M9) and 27.86 cm⁻¹ (M9A) [16].

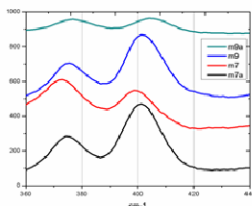


Figure 1: Raman spectra of MoS₂ nanostructures prepared by dip coating of MoS₂ dispersion in acetone and IPA respectively for naturally dried and annealed samples.

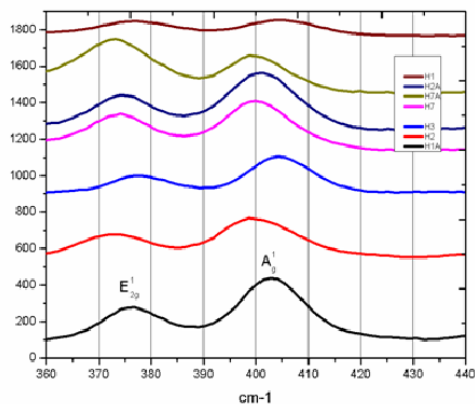


Figure 2: Raman spectra of samples developed by dip coating with dispersion of MoS_2 in Conc. HNO_3 , Aqua regia and Conc. HCl .

Raman spectra of samples developed by dip coating method using precursor dispersion of MoS_2 in Conc. HNO_3 (H1, H1A), Aquaregia (H_2 , H_2A), room temperature Conc. HCl (H_3 , H_3A) and hot Conc. HCl (H7) are shown in figure 2. Peak separation of characteristic peaks of naturally dried and annealed samples were found to be 26.87 cm^{-1} (H1), 27.46 cm^{-1} (H1A), 26.65 cm^{-1} (H_2), 26.44 cm^{-1} (H_2A), 27 cm^{-1} (H_3), 25.65 cm^{-1} (H7), 26.21 cm^{-1} (H7A) [16]. The peaks and peak separation confirm formation of MoS_2 few layers.

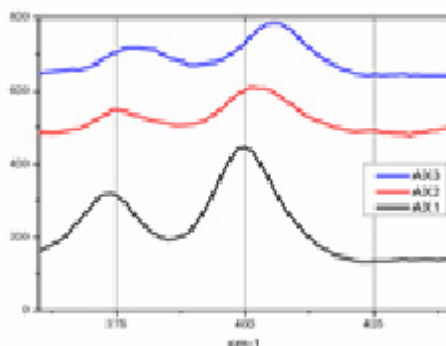


Figure 3: Raman spectra of MoS_2 few layers developed by SILAR method.



As per figure 3, the characteristic peak separation were found to be 27.29 (AX1 – precursors Conc.HNO₃ and Na₂S), 26.12 (AX2- precursors Aquaregia and Na₂S) and 27.45(AX3- precursors conc. HCl and Na₂S) [16]. In this method too the sample shows stacking of one layer upon another irrespective of which precursor is used and whether the sample is as deposited at normal temperature or annealed at 200°C as seen in other fabrication methods elaborated here.

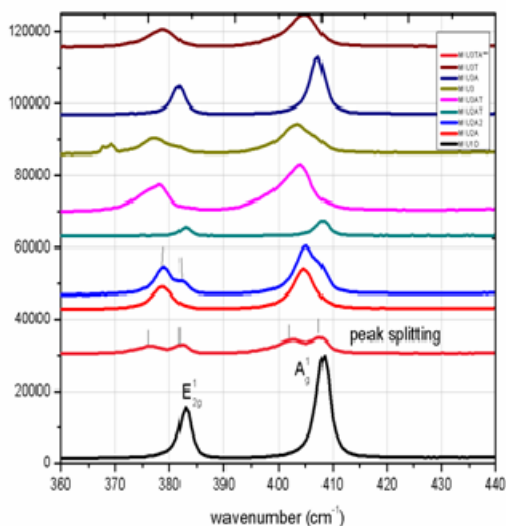


Figure 4: Raman spectra of directly exfoliated samples fabricated by scooping after ultrasonication of precursor dispersion in acetone and Conc. HCl diluted with deionized water.

Figure 4 show Raman spectra of directly exfoliated samples fabricated by scooping after ultrasonication of precursor MoS₂ (1 g) dispersion in acetone and Conc. HCl diluted with deionized water. Characteristic peak separations are 25.58 (MU1D- MoS₂ dispersion in DI water), 26.12(MU2A- MoS₂ dispersion in acetone mixed DI water, naturally dried), 26.12 (MU2A2- MoS₂ dispersion in acetone mixed DI water, annealed at 200°C for 2hrs), 25.03 (MU2AT- MoS₂ dispersion in acetone mixed DI water exfoliated second time, naturally dried), 26.12 (MU3AT- MoS₂ dispersion in dil. HCl exfoliated for second time), 26.12 (MU3- MoS₂ dispersion in dil. HCl, naturally dried), 25.58 (MU3A- MoS₂ dispersion in dil.HCl annealed), 25.58 (MU3T- MoS₂ dispersion in dil. HCl- exfoliation 3, naturally dried), 20.1(MU3TA- MoS₂ dispersion in dil.HCl–exfoliated third time–annealed)



[16]. Both the characteristic peaks split in sample MU3TA. Symptoms of strain are shown by sample MU₂A₂. The results of peak deformation have been reported by [12-17]. The peak splitting is also an interesting result which led the experiment further to be performed in acidic medium with different concentrations of MoS₂ and exfoliation from the same precursor for five times with continuous ultrasonication in between each exfoliation.

Figure 5 shows Raman spectra of directly exfoliated samples in acidic medium. 0.05 g of MoS₂ in 50 ml dil. HCl was ultrasonicated for 2 hrs and allowed to settle for 2 hrs. This process was repeated five times to check whether monolayer samples of MoS₂ can be procured by this method. Peak separations are 24.6 (201-naturally dried), 24.9(201A-annealed), 25.7 (202 - naturally dried), 24.8 (202A - annealed), 25.4 (203 - naturally dried), 26.8 (203A-annealed), 19.2 (204-naturally dried), 24.9(204A-annealed), 25.4(205-naturally dried) and 25.1(205A-annealed). Both characteristic peaks were splitted in sample 204 [16].

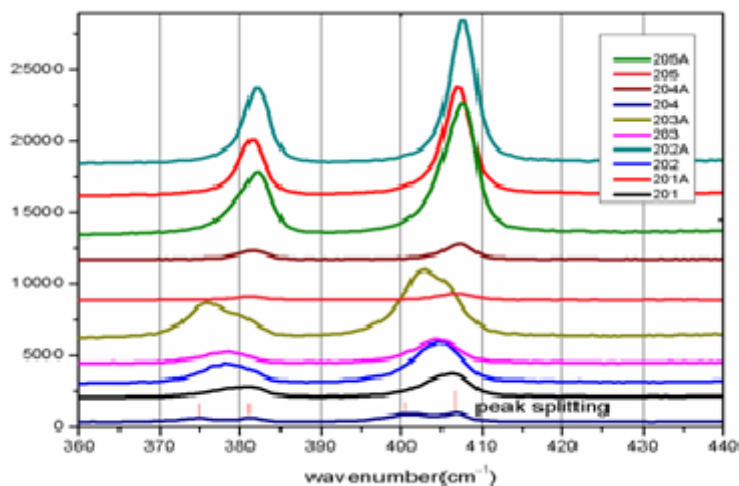


Figure 5: Raman spectra of MoS₂ samples which were exfoliated for five times after ultrasonication in acidic precursor prepared with 0.05 g of MoS₂ bulk powder.

Figure 6 shows Raman spectra of MoS₂ samples which were exfoliated for five times after ultrasonication in acidic precursor. 0.02 g of MoS₂ was dispersed in 50 ml dil. HCl. This dispersion was ultrasonicated for 2 hrs and allowed to settle for 2 hrs. The process was repeated five times to get thinner samples with the expectation that performing scooping experiment after ultrasonication with lighter concentra-



tion of precursor may yield monolayer. No characteristic peak splitting observed was observed in this experiment. Peak separations were noted as 25.9 (501-naturally dried), 25.7(501A-annealed), 25.1(502-naturally dried), 24.1(502A-annealed), 25(503-naturally dried), 24.7(503A-annealed), 25(504-naturally dried), 24.1(504A-annealed), 25(505-naturally dried) and 26.8(505A-annealed).

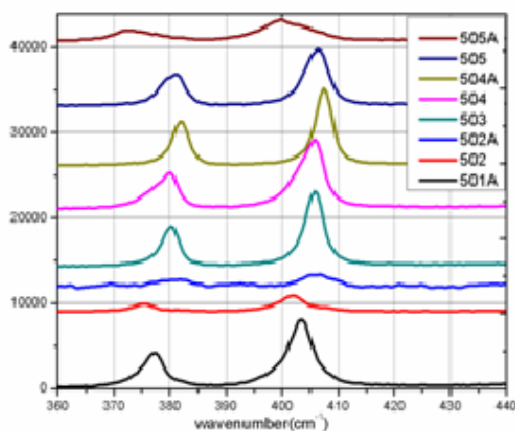


Figure 6: Raman spectra of MoS₂ samples which were exfoliated for five times after ultrasonication in acidic precursor prepared with 0.02 g of MoS₂ bulk powder.

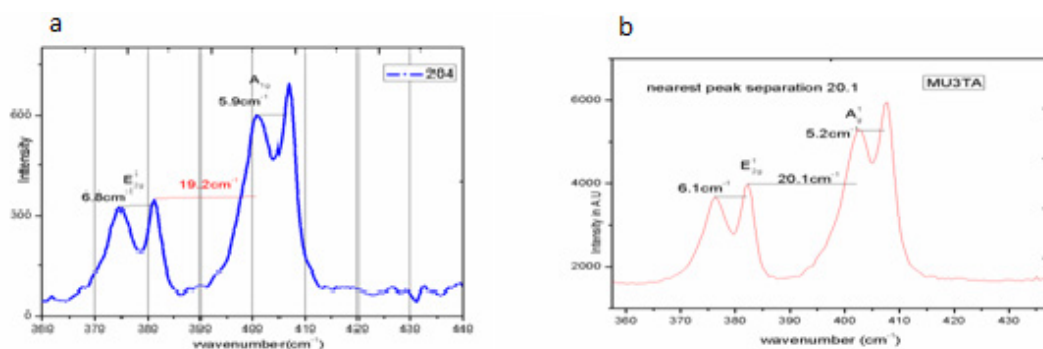


Figure 7: Peak splitting of characteristic vibration modes of specific exfoliated MoS₂ few layers from dispersion after ultrasonication of MoS₂ powder (0.5 g and 1 g) in dil. HCl.



Figure 7 demonstrate the random peak splitting observed in samples 204 and MU3TA. Sample 204 (0.05 g of MoS_2 – naturally dried) represents the exfoliated sample with lesser precursor concentration than that of sample MU3TA (1 g MoS_2 - annealed). But lowering the concentration is not giving any explicit information about formation of monolayer or about peak splitting. The peak splitting observed too were found to be random and can't be explained based on the concentration, or whether the sample is naturally dried or annealed. But the result is quite interesting which can give information about strain, defects or formation of trions in the sample.

Raman spectral analysis shows that the samples developed by various above said methods were exhibiting both the characteristic peaks of MoS_2 . The peak separation of each sample was calculated so as to understand the thickness of the samples. The peak separation lies in the range 19.2 cm^{-1} to 27.6 cm^{-1} . Peak separation of 19.2 cm^{-1} and 20.1 cm^{-1} indicate the presence of mono and bi layers but this is in samples with peak splitting. The split or shift in E_{2g}^1 may be due to self-induced strain developed in the sample due to weak van der Waals forces or due to substrate influence, and the split in peak A_{1g} may be due to adsorption of H_2O or O_2 , or defect sites due to monosulphur vacancy. As the ultrasonication was done on dil.HCl, the peak splitting of A_{1g} may be caused by the influence of the ultrasonication medium. We haven't observed peak splitting in the case of ultrasonication in acetone mixed DI water or in the case of chemical dip or SILAR developed samples. Detailed study is to be done to find the reason for splitting of A_{1g} peak.

Conclusion:

MoS_2 few layers were developed from bulk precursor powder through various cost effective methods like chemical dip, SILAR and direct exfoliation after ultrasonication in various liquid solvent medium. Raman analysis shows that the samples are few layers to bulk in nature. Two samples showed peak separation of 19.2 and 20.1 respectively indicating mono and bilayers. Peak splitting was observed in both the characteristic peaks of MoS_2 in this case. Peak separation for other samples falls in range 24 to 27 per cm . The split in characteristic peak E_{2g}^1 may be due to self induced strain developed within the sample during the process of fabrication. Peak splitting in A_{1g} may be due to adsorption of H_2O , O_2 , mono sulfur vacancy or influence of ultrasonication medium.

Acknowledgement:

APS acknowledges Dr. Saji K. J., International School of Photonics, Cochin



University of Science and Technology and Dr. M. K. Jayaraj, Department of Physics, Cochin University of Science and Technology for providing laboratory facilities for the work.

References:

1. Gopalakrishnan, D., Damien, D., & Shaijumon, M. M. (2014). MoS₂ quantum dot-interspersed exfoliated MoS₂ nanosheets. *ACS Nano*, 8(5), 5297–5303. <https://doi.org/10.1021/nn501479e>
2. Li, T., & Galli, G. (2007). Electronic Properties of MoS₂ Nanoparticles. *The Journal of Physical Chemistry C*, 111(44), 16192–16196. <https://doi.org/10.1021/jp075424v>
3. Yoon, Y., Ganapathi, K., & Salahuddin, S. (2011). How good can monolayer MoS₂ transistors be? *Nano Letters*, 11(9), 3768–3773. <https://doi.org/10.1021/nl2018178>
4. M, C. (2012). Photoluminescence from Chemically Exfoliated MoS₂. *Nano Lett.*, 12(12), 526. <https://doi.org/10.1021/Nl2044887>
5. Splendiani, A., Sun, L., Zhang, Y., Li, T., Kim, J., Chim, C. Y., Galli, G., & Wang, F. (2010). Emerging photoluminescence in monolayer MoS₂. *Nano Letters*, 10(4), 1271–1275. <https://doi.org/10.1021/nl903868w>
6. Forsberg, V., Zhang, R., Bockstamm, J., Dahlström, C., Andres, B., Norgren, M., Andersson, M., Hummelgard, M., & Olin, H. (2016). Exfoliated MoS₂ in Water without Additives. *PloS One*, 11(4), e0154522. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154522>
7. Najmaei, S., Liu, Z., Ajayan, P. M., & Lou, J. (2012). Thermal effects on the characteristic Raman spectrum of molybdenum disulfide (MoS₂) of varying thicknesses. *Applied Physics Letters*, 100(1). <https://doi.org/10.1063/1.3673907>
8. Luo, X., Zhao, Y., Zhang, J., Toh, M., Kloc, C., Xiong, Q., & Quek, S. Y. (2013). Effects of lower symmetry and dimensionality on Raman spectra in two-dimensional WSe₂. *Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics*, 88(19), 1–7. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.88.195313>
9. Buscema, M., Steele, G. A., van der Zant, H. S. J., & Castellanos-Gomez, A. (2014). The effect of the substrate on the Raman and photoluminescence emission of single layer MoS₂. *Nano Research*, 7(4), 561–571.
10. Sun, L., Yan, J., Zhan, D., Liu, L., Hu, H., Li, H., Tay, B. K., Kuo, J. L., Huang, C. C., Hewak, D. W., Lee, P. S., & Shen, Z. X. (2013). Spin-orbit splitting in single-layer MoS₂ revealed by triply resonant Raman scattering. *Physical Review Letters*, 111(12), 1–5. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.111.126801>
11. Conley, H. J., Wang, B., Ziegler, J. I., Haglund, R. F., Pantelides, S. T., & Bolotin, K. I. (2013). Bandgap engineering of strained monolayer and bilayer MoS₂. *Nano Letters*, 13(8), 3626–3630. <https://doi.org/10.1021/nl4014748>
12. Suh, J., Park, T. E., Lin, D. Y., Fu, D., Park, J., Jung, H. J., Chen, Y., Ko, C., Jang, C., Sun, Y., Sinclair, R., Chang, J., Tongay, S., & Wu, J. (2014). Doping against the native propensity of MoS₂: Degenerate hole doping by cation substitution. *Nano Letters*, 14(12), 6976–6982. <https://doi.org/10.1021/nl503251h>



13. Mouri, S., Miyauchi, Y., & Matsuda, K. (2013). Tunable photoluminescence of monolayer MoS₂ via chemical doping. *Nano Letters*, 13(12), 5944–5948. <https://doi.org/10.1021/nl403036h>
14. Zhang, X., Han, W. P., Wu, J. B., Milana, S., Lu, Y., Li, Q. Q., Ferrari, A. C., & Tan, P. H. (2013). Raman spectroscopy of shear and layer breathing modes in multilayer MoS₂. *Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics*, 87(11), 1–8. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.87.115413>
15. Addou, R., Colombo, L., & Wallace, R. M. (2015). Surface Defects on Natural MoS₂. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 7(22), 11921–11929. <https://doi.org/10.1021/acsami.5b01778>
16. Lewandowska, R., Scientific, H., Lille, D., & Ascq, V. (n.d.). Number of layers of MoS₂ determined using Raman Spectroscopy. 54–55.
17. Su, W., Dou, H., Huo, D., Dai, N., & Yang, L. (2015). Enhancing photoluminescence of trion in single-layer MoS₂ using p-type aromatic molecules. *Chemical Physics Letters*, 635, 40–44. <https://doi.org/10.1016/j.cplett.2015.06.036>
18. Buscema, M., Steele, G. A., van der Zant, H. S. J., & Castellanos-Gomez, A. (2014). The effect of the substrate on the Raman and photoluminescence emission of single layer MoS₂. *Nano Research*, 7(4), 561–571.
19. Wilcoxon, J. P., & Samara, G. A. (1995). Strong quantum-size effects in a layered semiconductor: MoS₂ nanoclusters. *Physical Review B*, 51(11), 7299–7302. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.51.7299>

E-mail: sunithaganesh@gvc.ac.in



പെണ്ണടലിന്റെ തൊൽക്കാപ്പിയ പരിപ്രേക്ഷ്യം

ഡോ. അരുൺ മോഹൻ പി.

അസിസ്റ്റന്റ് പ്രൊഫസർ,

മലയാള വിഭാഗം,

ആർ.ജി.എം. ഗവ. കോളേജ്, അട്ടപ്പാടി.

സംഗ്രഹം

ഇന്ത്യൻ സാഹിത്യ സിദ്ധാന്തങ്ങളിലെ സവിശേഷ മേഖലയാണ് ദ്രാവിഡമായതിനെ സങ്കല്പം. സംഘസാഹിത്യത്തിലെ ലഭ്യമായ പ്രാചീനകൃതിയായ തൊൽക്കാപ്പിയത്തിലെ പൊരുളതികാരത്തിലെ അകത്തിണെ ഇയലിനകത്താണ് തൊൽക്കാപ്പിയർ അകത്തിണകളെ നിർവചിച്ചടയാളപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. ഈ അധ്യായത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി തൊൽക്കാപ്പിയരുടെ പെണ്ണടലിനെ സംബന്ധിക്കുന്ന രേഖപ്പെടുത്തലുകളെ വിമർശനാത്മകമായി വിലയിരുത്തുന്നു.

താക്കോൽവാക്കുകൾ: ലിംഗപദവി, പുരുഷാധികാരം, എഴുത്തും അധികാരവും, തൊൽക്കാപ്പിയം, പെണ്ണടൽ, അകത്തിണകൾ, ഐന്തിണ, ഉരിപ്പൊരുൾ, മടലേറൽ.

സമൂഹത്തിനകത്തെ അധികാരമാണ് ലിംഗപദവി നിർണയത്തിൽ അടിസ്ഥാനഘടകമായി വർത്തിക്കുന്നത്. സമൂഹക്രമത്തിനകത്ത് കുടുംബം സ്ഥാപനവത്കരിക്കപ്പെടുകയും സമ്പത്തിന്റെ അവകാശം പുരുഷനിൽ നിക്ഷിപ്തമാവുകയും ചെയ്യുന്ന സാമൂഹികപരിക്രമണഘട്ടത്തിൽ പുരുഷൻ അധികാരത്തിന്റെ കേന്ദ്രീകൃതസ്ഥാനത്തേക്ക് ഉയർത്തപ്പെട്ടു എന്ന് കുടുംബം സ്വകാര്യസ്വത്ത് ഭരണകൂടം എന്നിവയുടെ ഉദ്ഭവത്തിൽ എംഗൽസ് അഭിപ്രായപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഏകദർശനവും മക്കത്തായ ദായക്രമവും സ്ത്രീയുടെ സാമൂഹികവും സാമ്പത്തികവും കുടുംബപരവുമായ അവകാശാധികാരങ്ങളെ പരിമിതപ്പെടുത്തുകയോ ഒരളവോളം ഇല്ലാതാക്കുകയോ ചെയ്തു. അതിനാൽതന്നെ അധികാരകേന്ദ്രിത സാമൂഹികഘടനയ്ക്കകത്ത് ലിംഗപദവി അധികാരത്തെ നിർണയിക്കുന്ന അടിസ്ഥാനഘടകമായിത്തീർന്നു. ഇത് മാനവചരിത്രത്തിലെ പരമപ്രധാനമായ ഒരു സംക്രമണഘട്ടത്തെ വെളിവാക്കുന്നു.

ചരിത്രനിർമ്മിതി അധികാരത്തിന്റെയും അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ഘടനകളുടെയും ഒരവശ്യഘടകമായാണ് കടന്നുവരുന്നതെങ്കിലും ഇന്നത്തെ അതിന്റെ അവസ്ഥകൾക്ക് വ്യതിയാനം



സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ട്. അധികാരത്തിന്റെ മേൽത്തട്ടിൽനിന്നും സാമൂഹികജീവിതത്തിന്റെ സമസ്തമേഖലകളിലേക്കും കടന്നുചെല്ലാവുന്ന ഘടകങ്ങളെ കോർത്തിണക്കുന്ന തരത്തിൽ ചരിത്രനിർമ്മിതിയുടെ ഉപാദാനങ്ങൾ പുനർനിർണയിക്കപ്പെട്ടു. എഴുത്ത് എന്ന ഉപാദാനത്തിനകത്ത് ശാസനാദികളായ അറിയിപ്പുകളും നാടക, കാവ്യാദികളായ സാഹിത്യവും ഉൾപ്പെട്ടിരുന്നു. ഇവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട ആദ്യകാലചരിത്രങ്ങളെല്ലാം തന്നെ പ്രഥമദൃഷ്ട്യാ അധികാരസംബന്ധിയായിരുന്നു. അതിൽത്തന്നെ സാമ്പത്തികമായും സാമൂഹികമായും ഉയർന്നനിലവാരത്തിൽ നിലനിന്നവരാണ് അടയാളപ്പെടുത്താൻ ശ്രമിച്ചത്. മേൽത്തട്ട് അധികാരബലത്താൽ ശക്തമെങ്കിലും അവർ ന്യൂനപക്ഷമായിരുന്നു. ഭൂരിപക്ഷംവരുന്ന അടിസ്ഥാനവർഗ്ഗം കൃത്യമായ പ്രതിനിധാനങ്ങളില്ലാതെ ചരിത്രത്തിൽ നിന്നും തിരസ്കരിക്കപ്പെട്ടു. ഇക്കൂട്ടത്തിൽ ലിംഗപരമായ അടിമത്തമനുഭവിച്ചവന്ന സ്ത്രീകളും ഉൾപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ ഇക്കാലങ്ങളിൽ സ്ത്രീകൾക്ക് മാന്യമായ സാമൂഹികപദവി ലഭിച്ചിരുന്നു എന്നും വാദമുണ്ട് ഇതൊരളവോളം ശരിയുമാണ്. എന്നാൽ അത്തരത്തിലുള്ള ജീവിതപ്രതിനിധാനങ്ങൾ അധികാരകേന്ദ്രങ്ങളുടെ ഭാഗമായിരുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തപ്പെട്ട സ്ത്രീകർതുവങ്ങൾ ലിഖിതവും അലിഖിതവുമായ നിയമസംഹിതകളാൽ നിയന്ത്രിക്കപ്പെട്ടു. ഈ വസ്തുതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് തമിഴ് വ്യാകരണഗ്രന്ഥമെന്ന് പുകൾപെറ്റ, കാവ്യശാസ്ത്രഗ്രന്ഥം കൂടിയായ തൊൽക്കാപ്പിയത്തിനകത്തെ പെണ്ണടൽ സാധ്യതകൾ ചർച്ചചെയ്യപ്പെടുന്നത്.

തൊൽക്കാപ്പിയം

തമിഴ് ഭാഷയിലെ ലഭ്യമായ ഏറ്റവും പ്രാചീനഗ്രന്ഥമായാണ് തൊൽക്കാപ്പിയത്തെ കണക്കാക്കുന്നത്. ക്രിസ്തുവിന് ശേഷം എട്ടാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ലഭിച്ച ഇരൈയനാർ അകപ്പൊരുൾ എന്ന കൃതിയിൽനിന്നുമാണ് സംഘകാലസാഹിത്യത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന അറിവുകൾ ലഭിക്കുന്നത്. പാണ്ഡ്യരാജധാനിയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് മൂന്ന് സംഘ(ചങ്ക)ങ്ങൾ നിലവിലിരുന്നതായും പറയപ്പെടുന്നു. മുതൽചങ്കം, ഇടൈചങ്കം, കടൈചങ്കം എന്നിവയാണവ. ഇവയിൽ മുതൽചങ്കത്തിലേതെന്നവകാശപ്പെടാവുന്ന ഒറ്റ കൃതിയും കണ്ടുകിട്ടിയിട്ടില്ല. ഇടൈചങ്കത്തിലേതെന്ന് അവകാശപ്പെടുന്ന കണ്ടുകിട്ടിയിട്ടുള്ള ഏകകൃതിയാണ് തൊൽക്കാപ്പിയം. സംഘകാലകൃതികളെ നറിയപ്പെടുന്ന മറ്റുകൃതികളെല്ലാം കടൈചങ്കത്തിലെതാണ്. ഭാഷയും അതിന്റെ പ്രയോഗത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന വ്യാകരണവും സാഹിത്യവുമാണ് തൊൽക്കാപ്പിയത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനം. ഈ കൃതി ഇന്ന് വ്യവഹാരത്തിൽ തമിഴ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഭാഷയ്ക്കുമാത്രം അവകാശപ്പെട്ടതല്ല. ഇവിടെ വിവക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന തമിഴ് മൂലദ്രാവിഡഭാഷയെയാണ് പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത്. അതിനാൽ വിവിധകാലങ്ങളിൽ മൂലദ്രാവിഡഭാഷയിൽ നിന്നും വേർപിരിഞ്ഞ് സ്വതന്ത്രസ്വത്വം നേടിയഭാഷകൾക്കെല്ലാം തൊൽക്കാപ്പിയം പൈതൃകമോ മാതൃകമോ ആണ്.

തൊൽക്കാപ്പിയം എന്ന പേരിന്റെ സാംഗത്യത്തെക്കുറിച്ച് പലരും വ്യാഖ്യാനങ്ങൾ മുന്നോട്ടുവെച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും തൊൽക്കാപ്പിയർക്കുതന്നെ ഇതിനെ സംബന്ധിക്കുന്ന വ്യക്തമായ നിലപാടുകളുണ്ട്. പൊരുളതികാരം ചെയ്യൂർ ഇയലിൽ 539-ാം സൂത്രത്തിൽ അദ്ദേഹം തോൽ (തൊൽ) എന്തെന്നു പറയുന്നു.



സൂത്രം - 539

ഇഴമെൻമൊഴിയാൽ വിഴുമിയതു അവലിനം
പരന്തനമൊഴിയാൽ അടിനിമിർത്തൊഴുകിനം
തോലേന മൊഴിപ തോൽ നെരിപ്പുലവർ.

ലളിതമായ മൊഴിയാൽ ആശയങ്ങൾ വിനിമയം ചെയ്യുന്നതിനും പരന്ന അഥവാ കൂടുതൽ പദങ്ങളോടുകൂടിയ മൊഴിയാൽ അടികളിലായി വിസ്തരിച്ച് പ്രതിപാദിക്കുന്നതിനും ഉയർന്ന പണ്ഡിതന്മാർ തോൽ (തൊൽ) എന്ന മൊഴി ഉപയോഗിക്കുന്നു. 539-ാം സൂത്രത്തിലെ ഒന്നാം വരി പ്രമാണമായി സ്വീകരിച്ചാൽ ലളിതമായ ഭാഷയിൽ ഉയർന്ന കാര്യങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്യുന്ന രീതിയാണ് തോൽ (തൊൽ). കാപ്പിയം എന്നത് കാവ്യം തന്നെയാണ്.

തൊൽക്കാപ്പിയ രചയിതാവ് തൊൽക്കാപ്പിയർ എന്ന പേരിലാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്. തൊൽക്കാപ്പിയം രചിച്ചതാരോ അയാളാണ് തൊൽക്കാപ്പിയർ. ഇദ്ദേഹം ജമദഗ്നി മഹർഷിയുടെ മകനും അഗസ്ത്യമുനിയുടെ പന്ത്രണ്ട് ശിഷ്യരിൽ ഒരാളായ തുണ്ഡമാണിയാണെന്നും വാദമുണ്ട്. ക്രിസ്തുവിനു മുമ്പ് (ബി.സി.) 350-നും, ക്രിസ്തുവിന് ശേഷം (ഏ.ഡി.) 8-ാം നൂറ്റാണ്ടിനും ഇടയിലാണ് തൊൽക്കാപ്പിയത്തിന്റെ രചനാകാലം. കാലഘട്ടത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന നിരവധി വിവാദങ്ങൾ നിലനിൽക്കെ ഇതു പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന സാമൂഹിക ജീവിതത്തിന്റെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ ക്രിസ്തുവിനു ശേഷം രണ്ടാം നൂറ്റാണ്ടിനും നാലാം നൂറ്റാണ്ടിനും ഇടയിലാണെന്ന് കരുതാം. ലഭ്യമായ ആദ്യത്തെ തൊൽക്കാപ്പിയം പതിപ്പ് പകർത്തപ്പെട്ടത് തമിഴ് ബ്രാഹ്മിയിലാണ്. ഇത് ക്രിസ്തുവിനുശേഷം ആറാം നൂറ്റാണ്ടിലേതാണ്. സാഹിത്യകൃതിയുടെ ഉള്ളടക്കം മുൻനിർത്തി ചരിത്രം മാറിവരുന്ന രീതിശാസ്ത്രങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ ആര്യവത്കരണം, മനസ്സുതീയുടെ പ്രചാരം, വർണ്ണവ്യവസ്ഥയുടെ ആവിർഭാവം എന്നിവയ്ക്കു ശേഷമാണ് തൊൽക്കാപ്പിയം രചിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. ഇതിന് തെളിവ് ലഭിക്കുന്നത് തൊൽക്കാപ്പിയം പൊരുളതികാരത്തിനകത്തെ പരാമർശങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ്.

സ്ത്രീ-തൊൽക്കാപ്പിയ കാഴ്ചപ്പാടിൽ

ഏഴുത്തതികാരം, ചൊല്ലതികാരം, പൊരുളതികാരം എന്നിങ്ങനെയാണ് തൊൽക്കാപ്പിയത്തിനകത്തെ വിഷയക്രമീകരണം. ഇവയ്ക്കെല്ലാം തന്നെ ഉപ അധ്യായങ്ങളുമുണ്ട്. ഏഴുത്തതികാരം അക്ഷരങ്ങളെപ്പറ്റിയും ചൊല്ലതികാരം പദങ്ങളെപ്പറ്റിയും പൊരുളതികാരം കാവ്യവിഷയം, രസം, അലങ്കാരം, വൃത്തം, ഭാഷാ പ്രയോഗങ്ങൾ എന്നിവയെപ്പറ്റിയുമാണ് പ്രതിപാദിക്കുന്നത്. പൊരുളതികാരത്തിനകത്തെ അധ്യായങ്ങൾ (ഇയലുകൾ) 1. അകത്തിണെ ഇയൽ, 2. പുറത്തിണെ ഇയൽ, 3. കളവിയൽ, 4. കർപ്പിയൽ, 5. പൊരുളിയൽ, 6. മെയ്പ്പാട്ടിയൽ, 7. ഉവൈമ ഇയൽ, 8. ചെയ്യളിയൽ, 9. മരപിയൽ എന്നിവയാണ്. ഇവയിലെ ആദ്യ നാല് ഇയലുകളിൽ നിന്നും തൊൽക്കാപ്പിയർ മുന്നോട്ടുവെക്കുന്ന സ്ത്രൈണജീവിത സങ്കല്പനങ്ങളെ ക്രോഡീകരിച്ചെടുക്കാം. സൗന്ദര്യവത്കരിക്കപ്പെട്ടതും അദളിതവും സാമ്പത്തികമായി സമൂഹത്തിന്റെ മേൽത്തട്ടിൽ വിരാജിക്കുന്നവരാണ് ഒരു കാവ്യത്തിനകത്ത്- അവരെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്ന തിണ (ഐന്തിണകളിൽ) ഏതുകൊട്ടെ- നായിക-നായകന്മാരായി വരേണ്ടത്. പൊരുളതികാരം, അകത്തിണെ ഇയലിലെ ഒന്നാം സൂത്രത്തിലൂടെയും രണ്ടാം



സൂത്രത്തിലൂടെയും ഇത് വെളിപ്പെടുത്തുവാനാർഹിക്കുന്നു.

സൂത്രം - 1

കൈക്കിളെ മുതലാ പെരുന്തിനെ ഇറ്റതായ്

മുർപടക്കിളന്ത എഴുതിനെ എൻപ

- കൈക്കിളെ മുതൽ പെരുന്തിനെ വരെയുള്ള ഏഴെണ്ണമാണ് അകത്തിണകൾ എന്ന് അവർ (മുൻഗാമികൾ) പറയുന്നു. മുർപടക്കിളന്ത, എൻപ എന്നീ വാക്കുകൾ നൽകുന്ന സൂചന തിന്ന വർഗ്ഗീകരണം നടത്തിയത് തൊൽക്കാപ്പിയർ അല്ല എന്നാണ്. തൊൽക്കാപ്പിയരുടെ മുൻഗാമികളിൽ ആരോ (ആരൊക്കയോ) തിണകളെ വർഗ്ഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു എന്ന സാമാന്യ യുക്തി ഇതിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു.

സൂത്രം - 2

അവറ്റൾ

നടുവൺ ഐന്തിനെ നടുവണതു ഒഴിയ

പ്പടുതിരെ വൈയം പാത്തിയ പൺപേ

- അവയിൽ നടുവിലുള്ള അഞ്ചുതിണകളുടെ നടുക്കുള്ളതൊഴികെ നാലുതിണകളായിട്ടാണ് ശബ്ദിക്കുന്ന കടൽ ചുഴ്ന്നു ഈ ലോകം വിഭജിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്. സൂത്രം 6-ൽ കാതം മാലെയും മുല്ലെ, സൂത്രം 7-ൽ കുറിഞ്ചി കുതിർയാമം എന്മാർ പുലവർ, സൂത്രം 9-ൽ വൈക്കരെ വിടിയൽ മരുതം, സൂത്രം 10-ൽ ഏർപാട്ടു, നെയ്തൽ ആതൽ മെയ്പ്പെറത്തോന്റം - എന്നിവയിൽ നിന്നും ഐന്തിണകളിലെ നാലു തിണകളുടെ പേരുകൾ നിർണ്ണയിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ ഇന്ന് പാലൈ, എന്നു വിളിക്കപ്പെടുന്ന തിണയ്ക്ക് നടുവൺ തിനെ എന്നാണ് തൊൽക്കാപ്പിയർ നാമകരണം ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. ചുരുക്കത്തിൽ തിണകൾ ഏഴാണ്. 1. കൈക്കിളെ, 2. കുറിഞ്ചി, 3. മുല്ലെ, 4. പാലൈ, 5. മരുതം, 6. നെയ്തൽ, 7. പെരുന്തിനെ. ഇവയിൽ കാവ്യശാസ്ത്രപരമായി കൂടുതൽ പ്രാധാന്യമുള്ളവ ആദ്യത്തെയും അവസാനത്തെയും ഒഴികെയുള്ള അഞ്ച് തിണകളാണ്. അവയിൽ നടുവിലുള്ള തിണ ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായി യാഥാർത്ഥം (സ്ഥിരതയുള്ളത്) അല്ല.

പൊരുളതികാരം വിവക്ഷിക്കുന്ന ഐന്തിണകളുടെ പ്രാധാന്യം അവ അകത്തിണകളാണ് എന്നതാണ്. അകം സാമാന്യമായി സ്ത്രീ-പുരുഷ സംബന്ധിയായ പ്രണയവ്യവഹാരങ്ങളെയാണ് പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത്. തിണകൾക്കകത്ത് മുതൽ, കരു, ഉരി, എന്നിവയാണ് പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ. മുതൽപ്പൊരുൾ സ്ഥലകാലങ്ങളെയും കരുപ്പൊരുൾ ജൈവപ്രകൃതി, ആവാസം, ഭക്ഷണം, തൊഴിൽ, സംഗീതം, ദൈവം എന്നിവയെയും ഉരിപ്പൊരുൾ തിണയുടെ ആത്മവത്തെയും മുൻനിർത്തുന്ന അടിസ്ഥാന വൈകാരികതകളെയാണ് പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നത്.

ഇവയിൽ ഉരിപ്പൊരുളിനാധാരം പ്രണയകാലത്ത് സ്ത്രീയ്ക്കുണ്ടാകുന്ന വികാരഭേദങ്ങളാണ്. പുരുഷൻ ഇവിടെ സ്വതന്ത്രനും സഞ്ചാരിയും, ശത്രുക്കളെ അടക്കിയോടിക്കുന്ന ധീരനാണ്. സ്ത്രീ, പുരുഷനെ വിവിധ കാലങ്ങളിൽ, ഋതുക്കളിൽ വികാരഭേദങ്ങളോടെ കാത്തിരിക്കുന്ന ശരീരവുമാണ്. ഇതിനെ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നവയാണ് ഐന്തിണകളുടെ ഉരിപ്പൊരുളുകൾ. അവ 16-ാം സൂത്രമാണ്.



സൂത്രം - 16

പുണർതൽ പിരിതൽ ഇരുത്തൽ ഇരങ്കൽ

ഉടൽ അവറ്റിൻ നിമിത്തം എന്റീവൈ

തേരം കാലൈത്തിണൈക്ക ഉരിപ്പൊരുളേ

പുണർതൽ - ചേർച്ച - കുറിഞ്ചി.

പിരിതൽ - വേർപാട് - പാലൈ

ഇരുത്തൽ - നായിക കാത്തിരിക്കുക - മുല്ലൈ

ഇരങ്കൽ - നായിക തനിച്ചിരുന്ന് വിലപിക്കുക - നെയ്ൽ

ഉടൽ - പിണക്കം - മരുതം

- എന്നിങ്ങനെയാണോ ക്രമം. ഇവയെല്ലാം തന്നെ നായകന്റെ അടിസ്ഥാന സ്വാതന്ത്ര്യത്തെയും നായികയുടെ ആത്മാർത്ഥ പ്രണയത്തെയും അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തിയാണ് നിലകൊള്ളുന്നത്. രാത്രിയുടെ മധ്യയാമത്തിൽ കാമുകി, കാമുകനെ പുണരുകയും, അഥവാ കൂടിച്ചേരുകയും എന്തുതന്നെയാണ് പ്രണയാരംഭം (കുറിഞ്ചി). വിദ്യാഭ്യാസത്തിനോ, ധനസ്വാദനത്തിനോ, രാജകാര്യങ്ങളിൽ ദൂതപര്യന്തനെന്നോ വേണ്ടി നായകൻ യാത്രയാകുമ്പോൾ നായകനെ നായിക കാത്തിരിക്കുന്നതാണ് പാലൈത്തിണയുടെ ഉരിപ്പൊരുളായ പിരിതൽ. ഇത് പകലിന്റെ മധ്യയാമത്തിലാണ് (നടുച്ചയ്ക്ക്) സംഭവിക്കുക. സമാഗമത്തിനായെത്തുന്ന നായകനെ നായിക കാത്തിരിക്കുന്നതാണ് മുല്ലൈത്തിണയുടെ ഉരിപ്പൊരുളായ ഇരുത്തൽ. ഇത് രാത്രിയുടെ ആദ്യയാമത്തിലാണ്. യാത്രയാവുകയും ചിലപ്പോഴെല്ലാം വേശ്യാ സംസർഗ്ഗത്തിലേർപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന നായകനെ നായിക വിലാപത്തോടെ കാത്തിരിക്കുന്നതും, ഓർത്തു വിലപിക്കുന്നതുമാണ് നെയ്ൽ തിണയുടെ ഉരിപ്പൊരുളായ ഇരങ്കൽ. ഇത് സന്ധ്യയ്ക്കും രാത്രിയ്ക്കുമിടയിലുള്ള അസ്തമയ സമയത്താണ്. ദാവത്യത്തിലെ ക്രമരാഹിത്യം - ഇത് പരസ്തീ/പരപുരുഷ ബന്ധം കൊണ്ടുമാകാം - ഹേതുവായുണ്ടാകുന്ന കലഹമാണ് മരുതം തിണയുടെ ഉരിപ്പൊരുളായ ഉടൽ അഥവാ പിണക്കം. ഇതിന്റെ സമയം അതിരാവിലെയാണ്. ഇവയിൽ കുറിഞ്ചി പൂർണ്ണമായും വിവാഹപൂർവ്വ പ്രണയത്തിലും, മരുതം പൂർണ്ണമായും വിവാഹാനന്തര പ്രണയത്തിലുമാണുണ്ടാവുന്നതെന്ന്. ബാക്കിയുള്ളവ രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളിലും സാധ്യമാണ്.

സ്ത്രീ-പുരുഷ പ്രണയത്തിന്റെ അനവദ്യ സാധ്യതകളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന അകത്തിണ അത്രമേൽ ജനാതിപത്യപൂർണ്ണവും, സമത്വസുന്ദരവുമായ ഒരു സാമൂഹികാന്തരീക്ഷത്തെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നില്ല. കാർഷിക ജീവിതവൃത്തിയിൽ നിന്നും ഗോത്രജീവിതത്തിലേക്കും അവിടെ നിന്നും വർണ്ണവ്യവസ്ഥയിലേക്കും ഘട്ടം ഘട്ടമായി വികാസം പ്രാപിച്ച സാമൂഹിക ഘടനയാണ് തൊൽക്കാപ്പിയത്തിനകത്തുള്ളത്. ജാതിവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് മുമ്പുള്ളത് വർണ്ണവ്യവസ്ഥയാണ്. സമൂഹ മനുഷ്യർ പ്രധാനമായും നാലു വർണ്ണങ്ങളായി വിഭജിക്കപ്പെട്ടു. ഈ വ്യവസ്ഥ ഭാരതമൊട്ടാകെ ചാതുർവർണ്ണ്യം എന്നറിയപ്പെട്ടു. ഇവിടുത്തെ വർഗ്ഗ വിഭജനം സാമ്പത്തികാടിസ്ഥാനത്തിലായിരുന്നു. അതിനാൽത്തന്നെ സാമ്പത്തികമായും വർണ്ണാത്മകമായും സമൂഹത്തിന്റെ ഉന്നത ശ്രേണികളിൽ നിലകൊണ്ടിരുന്നവർ ഐതിഹ്യങ്ങളിൽ നായിക-നായകന്മാരായാൽ മതി എന്ന സ്ഥിതി സിദ്ധാന്തമായി. പൊരുളതികാരം 250-ാം സൂത്രം ഇതിനുദാഹരണമാണ്.



സൂത്രം - 250

അടിയോർ പാകിനം വിനൈവലർ പാകിനം

കടിവരെ ഇല പുറത്തു എൻ മനാർ പുലവോർ

- അറവുള്ളവർ പറയുന്നു, അടിയാരെയും (ദാസന്മാർ), വിനൈവലരെയും (പണിയെടുക്കുന്നവർ) അഞ്ചു തിണകളിൽ നായികാനായകന്മാരാക്കാറില്ല എന്ന്. ഇപ്രകാരത്തിൽ, സമൂഹഘടനയുടെ ഉന്നതശ്രേണിയിലുള്ളവരുടെ പ്രണയമാണ് അകം കാവ്യങ്ങളിൽ വിഷയമായിത്തീരേണ്ടത്.

പ്രണയപൂർണ്ണതയുടെ അന്തരാളഘട്ടത്തിൽ മടലേറൽ എന്നൊരു സമ്പ്രദായം സംഘകാസജീവിതത്തിന്റെ ഭാഗമായി അവതരിപ്പിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. തന്റെ പ്രണയം തിരസ്കരിക്കപ്പെടുന്ന ഘട്ടത്തിൽ നായകൻ നായികയുടെ വീടിനുമുമ്പിൽ പനമടൽകൊണ്ട് പൊയ്ക്കുതിരയെ നിർമ്മിച്ച് തന്റെ ദേഹമാകെ ഭസ്മം പുരട്ടി, എരുക്കിൻപുമാല കഴുത്തിലണിഞ്ഞ്, നായികയുടെ ചിത്രവും പിടിച്ച് മരണം വരെ നിരാഹാരമിരിക്കുന്ന ഏർപ്പാടാണിത്. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുമ്പോൾ നായികയോ, നായികയുടെ കുടുംബമോ ഇടപെട്ട് വിവാഹം നടത്തുകയാണത്രേ പതിവ്. അല്ലാത്ത പക്ഷം രാജാവ് ഇടപെട്ട് വിവാഹം നടത്തിക്കൊടുക്കും. എന്നാൽ സ്ത്രീക്ക് തന്റെ പ്രണയപൂർത്തിയാകണമെന്നായി ഇത്തരം സാഹസങ്ങൾ പാടില്ല എന്നും തൊൽക്കാപ്പിയർ വിവക്ഷിക്കുന്നു. ഇക്കാര്യം അകത്തിന്നെ ഇയലിലെ 38-ാം സൂത്രത്തിലാണ് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

സൂത്രം 38

എത്തിന്നെ മരുങ്കിനം മകുളുവോടു മടന്മേൽ

പൊർപ്പുടെ നെറിമൈ ഇൻമൈ നാന.

- തന്റെ പ്രണയം പ്രചരിപ്പിക്കുന്ന രീതിയിൽ ഏത് തിണയിലും സ്ത്രീകൾ മടലേറുന്ന പതിവില്ലെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു.

അന്നത്തെ സമൂഹത്തിന്റെ മുഖ്യധാര പുരുഷനവകാശപ്പെട്ടതാണെന്ന് ഇതിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. തൊൽക്കാപ്പിയരും അദ്ദേഹത്തിന്റെ മുൻഗാമികളും പിൻഗാമികളും സ്ത്രീയെ ഒരു ഉപഭോഗവസ്തുവായിത്തന്നെയാണ് വിലയിരുത്തിയത്. പൊരുളതികാരം ചെയ്യൂ ഇയലിനകത്തെ 158-ാം സൂത്രം ഇതിനു തെളിവാണ്.

സൂത്രം 158

കാമക്കുടപ്പിനൾ പണിന്ത കിളവി

കാണം കാലൈക്കിഴവോർ കുരിത്തേ

വഴിപാടു കഴമൈ അവൾക്കു ഇയലാന

- നായകനെ വണങ്ങി ജീവിക്കേണ്ടവളാണ് നായിക; എങ്കിലുംകോപിച്ചു നില്ക്കുന്ന നായികയുടെ മുമ്പിൽ കാമാധിക്യം കാരണമായി വണങ്ങുകയെന്നത് നായകന് യോജിക്കും. അധികാരകേന്ദ്രമായ പുരുഷന്റെ കേവല ലൈംഗികതയ്ക്കുള്ള ഉപകരണമായി ഇവിടെ സ്ത്രീയെ പരിഗണിക്കുന്നു. കിഴവിക്ക് സുന്ദരിയായ നായികയെന്നും കിഴവന് കരുത്തനും നേതൃഗുണമുള്ള



വനമായ നായകൻ എന്നാണ് സംഘസാഹിത്യത്തിലർത്ഥം. നായിക നായകന് പൂർണ്ണമായും കീഴടങ്ങിയും നായകൻ കാമാധികൃതനാകുമ്പോഴാണ് സ്ത്രീക്ക് കീഴടങ്ങാത്തവനായിരിക്കണമെന്ന അടിസ്ഥാന തത്വത്തെ തൊൽക്കാപ്പിയർ ഇവിടെ സിദ്ധാന്തവൽക്കരിക്കുന്നു. നായകന് വേശ്യാ സംസർഗ്ഗം നിഷിദ്ധമല്ല, എന്നാൽ അതിന് നിയന്ത്രണമുണ്ട്. ഇക്കാര്യം പൊരുളതികാരം 185-ാം സൂത്രത്തിൽ കാണാം.

സൂത്രം - 185

പുഷ്പിൻ പുരപ്പെട്ടു ഈരാറ്റനാളം
നീത്തകൻ ഉരൈയാർ എന്മാർ പുലവൻ
പരഞ്ഞെയിർ പിരിന്ത കാലെയാന.

- നായിക രജസ്വലയായതു മുതൽ 12 ദിവസം നായകൻ പരന്ത-വേശ്യ-യുടെ വീട്ടിൽ ചെന്ന് തങ്ങുകയില്ല. അഥവാ ബാക്കി ദിവസങ്ങളിൽ നായകന് വേശ്യാസംസർഗ്ഗം സാധ്യമാണ്. വേശ്യയും ഒരു സ്ത്രീയാണെന്ന കാര്യം വിസ്മരിക്കാവുന്നതല്ല.

സ്ത്രീയെ ലൈംഗികശരീരമായും അച്ചടക്കമുള്ള ഉപഭോഗവസ്തുവായും പരിഗണിക്കാൻ പാകപ്പെട്ട ഒരു സമൂഹമനസ്സിൽനിന്നാണ് തൊൽക്കാപ്പിയം പിറവിക്കൊണ്ടത്. ബ്രാഹ്മണാധിപത്യത്തിന്റെ ആദിയിലെ ലിംഗം, സമ്പത്ത്, വർണ്ണം എന്നിങ്ങനെയുള്ള ഘടകങ്ങളാൽ സമൂഹത്തിലെ മുഴുവൻ വ്യക്തികളെയും വകതിരിച്ച് വ്യവഹരിക്കാൻ തൊൽക്കാപ്പിയ കാലം സജ്ജീകരിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. ഐതിഹ്യങ്ങളുടെ വ്യവഹാരമേഖലകൾ, ഉരിപ്പൊരുളുകളുടെ വൈകാരിക സാധ്യതകൾ, എന്നിവയെല്ലാം ഇപ്രകാരത്തിലുള്ള സമൂഹത്തെ പ്രതിനിധാനം ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

സഹായക ഗ്രന്ഥങ്ങൾ

1. ഇളയപെരുമാൾ, എം., സുബ്രഹ്മണ്യപിള്ള എസ്. ജി., (വ്യാഖ്യാതാക്കൾ), തൊൽക്കാപ്പിയം, പ്രസാ: ഇളയപെരുമാൾ എം, ജൂൺ, 1961.
2. എംഗൽസ് ഫ്രഡ്രിക്, കടുംബം സ്വകാര്യസ്വത്ത് ഭരണകൂടം എന്നിവയുടെ ഉദ്ഭവം, വിവ: ദാമോദരൻ പിള്ള, പി. എൻ., തിരുവനന്തപുരം: ചിന്താ പബ്ലിഷേഴ്സ്, ആഗസ്റ്റ്, 2010, മൂന്നാം പതിപ്പ്.
3. Subrahmanya Sastri, P. S., Tolkappiyam, Porul Atikaram, Part-1, The Kuppaswami Sastri Research institute, Mylapore, Madras, 1949.



LEGAL PERSPECTIVES REGARDING ONLINE HARASSMENT OF WOMEN

Dr. Lina Acca Mathew

Assistant Professor,
Govt Law College, Ernakulam

Abstract

There are various cybercrimes of online harassment of women-pornography, morphing, fake profiles, harassment, stalking etc. The Information Technology Act as well as the Indian Penal Code lay down the substantive law to curb such offences. Online harassment of women is a problem which deserves special consideration, as section 66A of the Information Technology Act was struck down by the Supreme Court of India in 2015. This paper discusses the problem of online harassment and its legal solutions through statutes and case law, as well as criminological aspects from a victim's perspective from existing literature. More importantly, this paper attempts to throw light on the fundamental flaws of the Indian legal system embodied in its adversarial approach, and recommends certain systemic changes as part of corrective measures.

Key Words: online harassment- cyber bullying- morphing- fake profiling- cyber stalking-impersonation- identity theft- defamation- violation of body privacy-online fraudsters-gendered cyber hate- casting aspersions on women

1. INTRODUCTION

Violence against women has acquired new forms in the digital space. It can also be seen that women and other marginalised sections are also globally resisting and protest on digital platforms, as seen in the #metoo movement. However commendable these efforts are, ultimately it is the law that needs to be strengthened in order to bring offenders to book. There are many legal provisions in India for



tackling cybercrimes like online harassment of women. But we can see that loss of confidence in the legal system even results in citizens taking law into their own hands. Such vigilantism is against the Rule of Law. This paper examines whether there is need for a systemic shift in order to address various fundamental failures in our justice delivery system. In this context, this could be through better laws and policies, as well as methods of better police supervision through shifting from an adversary system of prosecution to an inquisitorial system of prosecution, or giving a statutory role to the office of the Directorate of Prosecutions to supervise the police.

This article seeks to examine these possibilities through an exploration of the law in India regarding cybercrimes against women with emphasis on online harassment of women.

2. CYBERCRIMES AGAINST WOMEN AND THE LAW REGARDING ONLINE HARASSMENT

The cyberspace regime is the brave new world of today- unknown, without borders, dynamic, ever expanding, and a place where anonymity can be preserved if necessary. In this new world, risks faced by women are considerably high. These risks involve online harassment or cyber bullying, morphing, fake profiling, cyber stalking, impersonation, identity theft, defamation, violation of body privacy, exposure to online fraudsters, gendered cyber hate, casting aspersions on women targets in a most indecent manner, workplace harassment with digital aid etc. The Indian Penal Code 1860 and the Information Technology Act 2000 are the main legislations dealing with offences in this regard. The Protection of Children Against Sexual Offences Act 2012 also has provisions to curtail cybercrimes of sexual nature against children.

Online harassment or Cyber bullying would mean an overt, intentional act of aggression towards another person online, or a wilful and repeated harm inflicted through the use of computers, cell phones and other electronic devices. Morphing, on the other hand, involves editing the original picture by an unauthorized user so as to create a fake identity. In cyber stalking, the stalker or predator follows the victim's movements in cyberspace and continually engaging in mental assault by posting defamatory/abusive messages on social media or bulletin boards frequented by the victim, entering live chat rooms where the victim is present and sending abusive messages. The stalker impersonates the victim online – by creating a separate e-mail account and sending abusive e-mails or fraudulent spam in the



victim's name, or by creating fake profiles on social media and divulging personal details like phone number and address, with sexual solicitation to meet the victim in real-time. The stalker can commit identity theft through unauthorised entry or damage to data or equipment, whereby the password of the victim is hacked and information is gathered for harassment. Voyeurism, capturing images of private body parts, disseminating these images online without her consent, creating pornographic images of women and speaking of women in a derogatory or lascivious manner are other wrongs against women.

Trolling women through threatening, extremely graphic and violent cyberhate, the posting of deliberately inflammatory material to provoke responses and emotional reactions in targets is another phenomenon. Gendered cyberhate is another term used to refer to a range of phenomena occurring at the gender-technology-violence nexus. It includes sexually graphic rape and death threats, and/or persistent, unwanted sexual advances from senders who tend to become aggressive if they are ignored or rebuffed. Signal characteristics of the discourse include profanity and violent sexualised rhetoric. The intelligence, mental health, sexual attractiveness of the targets is discussed in a derogatory manner, with targets being appraised of their capacity to engage in different kinds of sexual intercourse (Jane, 2020).

The reasons for these risks are many. The transcendental nature of the internet itself, with no boundaries, ever changing, contributes to these risks. The low equipment cost of tools, and easy concealment of offender due to anonymity offered by the internet design itself are contributing factors. The existence of numerous vulnerable and easy targets helps to aggravate the problem. Loneliness is a prime cause as many female students and staff live away from family and work for long hours over the computers and use mobile phones for communication. Thereby computers and mobile phones become their trusted pals. Most of the cybercrimes against women remain unreported due to hesitation and shyness of the victim and her fear of defamation of her name and her family's name.

2.1 LAWS ON ONLINE HARASSMENT OF WOMEN IN INDIA

The Budapest Convention on Cyber crime is the world's first international treaty on cyber crime which entered in to force in 2004. However, India is not a signatory to it, hence this paper does not discuss this convention domestic Indian law, section 66A of the Information Technology Act 2000 made it an offence to send offensive messages through a computer resource or communications device which included any information that is grossly offensive or menacing character. Punishment was laid down as imprisonment for a term up to three years and with



fine. However, this provision was struck down in entirety by the Supreme Court of India in *Shreya Singhal v. Union of India* (2015) upon the reasoning that the terms ‘grossly offensive’ or ‘has menacing character’ have not been defined by legislature and hence impinge upon the fundamental free speech guarantees granted under Article 19 of the Constitution of India. However, this has led to lacuna in the legal framework to mete out punishment to an online bully of women, as there is need to resort to multiple provisions in the Indian Penal Code under Section 354A IPC relating to sexual harassment, section 509 IPC relating to uttering word, gesture or act intended to insult the modesty of a woman, sections 499, 500 IPC regarding defamation, section 503 IPC regarding criminal intimidation and section 507 IPC regarding criminal intimidation by an anonymous communication. It would have been appropriate for the Supreme Court to strike down those parts of the provision which would infringe upon free speech guarantees, while retaining the remainder of the provision in order to provide relief to sexually harassed women online.

However, the Kerala High Court has responded pro-actively to problems of online harassment of women.

In *Hareesh v. State of Kerala* (2018), the applicant created a fake Facebook profile, posted morphed obscene photographs of the victim online, posted her mobile number under the said obscene post in order to enable strangers to contact her. Thereafter, an anticipatory bail application was made by the applicant apprehending arrest in respect of offences punishable under Section 354(D) of IPC and Sections 67 and 67A of the IT Act. The Kerala High court denied the application for anticipatory bail on the ground that materials on record affirmed the involvement of the applicant in the offences and it would not be proper for the court to interfere with the investigation.

In *Majeesh K. Mathew v. State of Kerala* (2018), the accused posted certain pictures of the complainant and her husband on Facebook with accompanying comments containing sexually-explicit content. The court opined that the Facebook posts amounted to online sexual abuse and harassment of the complainant. The court said that the accused’s abusive behaviour was a form of cyber bullying, cyber misogyny and cyber sexism.

2.2 AN OVER VIEW OF THE ADVERSARIAL SYSTEM FOLLOWED IN INDIA

A solution proposed at the onset itself for eliminating arbitrariness of police functioning within the Indian legal framework is to evolve methods of better police supervision through shifting from an adversary system of prosecution to an



inquisitorial system of prosecution, or giving a statutory role to the office of the Directorate of Prosecutions to supervise the police.

To elucidate further on this, India follows the adversarial system of prosecution and trial, as part of the common law legacy left by our colonial masters. This means that rather than actively participating in the forensic discussion in court, the judge serves as a neutral arbitrator who maintains the balance between the opposing rivals. The adversarial system assumes that the best way to get to the truth of a matter is through a competitive process between the prosecution and the defence to determine the facts and application of the law accurately.

In the adversarial system, the judge's job is to serve as an independent umpire who determines whether the prosecution has established its case beyond a reasonable doubt. The burden of proof rests with the prosecution to establish guilt. The principle of orality, which states that evidence should typically be received through the live, oral testimony of witnesses in court, is at the heart of the case. The evidence presented by the parties is essentially what the court will consider. The criminal justice system is also typically seen as a structure to enable a dispute between the state and the accused because it is conceptualised as an offence against the state. As a result, the victim is inevitably left out. In an adversarial system, the parties cross-examine witnesses to disprove the other side's claims and unearth material that the other side has not raised. Therefore, we can conclude that in the adversarial system, parties have a great deal of freedom in how they present their evidence, which mostly covers how witnesses are cross-examined. The judge plays a passive role in the adversarial system since he is not required to actively seek for the truth. The judge does not participate in the investigation or offer the prosecution any directions.

In adversarial systems, the emphasis of trial is upon procedural correctness. Because the adversarial system demands rigorous obedience to the law's procedural requirements, there is less room for the state to be prejudiced against the accused. It offers plenty of chances to learn the truth in a courtroom laboratory. This concept enables both parties to completely vent their complaints and have a judge who is unbiased and impartial reach a decision. The fundamental benefit of this approach is that the judge is not directly involved in the investigation since otherwise, his decision-making would be biased. The best protection for a person's right to privacy is provided by it. There is, in essence, a guarantee of a fair trial.

This system's primary flaw is that it disproportionately favours the accused and is oblivious to the needs and rights of the victim. The majority of legal matters



in this system do not proceed to trial, which might result in serious injustice when the accused is represented by an inexperienced or overburdened advocate. Complex technical issues like those involving science, technology, or tax or accounting requirements are not accurately resolved. We can claim that justice delayed is justice denied because too much emphasis on procedure may cause needless delay. Without a voice or a place in the system, the victim serves as the prosecution's witness, and as a result, he ends up being the criminal justice system's forgotten object and subject.

On the other hand, an inquisitorial system has prevalence in countries which follow the civil law system or the continental law system which basically relates to the Romano Germanic system of law. The accused is presumed to be innocent in an inquisitorial system, and it is the judge's responsibility to ascertain the truth. The judge's inner satisfaction or conviction is the necessary standard of proof. The parties' only responsibility in an inquisitorial system is to submit potential questions for the witnesses to answer. There is no formal cross-examination; the judge asks the witnesses the questions.

In this system a preliminary investigation is conducted by a Judge of Instruction or the investigating magistrate as a means of seeking the truth. The investigating magistrate is actively involved in overseeing an investigation of the facts of a case and has the authority to seek out specific evidence, direct lines of inquiry in favour of the prosecution or defence, question complainants, witnesses, and suspects, and ultimately decide whether there is enough evidence to proceed to trial. The trial judge is then given a dossier, which the investigating magistrate has prepared. As a result, the prosecutor's discretion is limited, and the defendant typically cannot enter a guilty plea.

The prosecutor, the police, the defence attorney, and the court work together to achieve justice. The court can take an active part in gathering evidence, looking into the matter, and questioning witnesses. In an inquisitorial proceeding, the judge serves as the main interrogator of the defendant and witnesses and is required to take testimony until the truth is established. Here, the judge's assessment of the evidence's relevance determines whether it is admissible. Thus, as long as the Judge finds the evidence to be pertinent, it will probably be permitted regardless of its veracity and potential for prejudice. However, the defence only has a limited ability to suggest questions to the judge in an inquisitorial system. The Judge has the discretion to determine whether to accept the suggestions or not. The emphasis of trial is upon factual certainty.



The accused, the victim, and the judge are all entitled to attend the hearing before the trial. However the involvement of the parties is constrained to suggesting the questions that may be presented to the witnesses. There is no formal cross-examination; the judge is the one asking the witnesses' questions.

In an inquisitorial system, victims have a more official involvement in the pre-trial investigation stages, including the legal right to demand specific lines of inquiry or to take part in interviews by the investigating authority. During the trial phase, the victim may also be represented by counsel in several civil law jurisdictions. The victim of the crime is a full party and participates in the pre-trial investigation and trial as a "partie civile," as well as having the criminal proceedings decide on his request for civil relief (arising from the crime). The right to seek restitution for harm done gives birth to the civil party's ability to take legal action.

An advantage of shifting to an inquisitorial system is that such would provide for a preliminary judicial screening before cognizance is taken by the judge of the offence. It is a system which does not exempt anyone or provide special treatment to some, and thereby reduces the advantage of wealth within the justice system. It features independent review of all teams, and makes distortion of evidence easier to detect. Through the inquisitorial system, an indirect check or screening on police action is brought about by the investigating judge.

The disadvantage of the inquisitorial system is that there is an inherent likelihood of bias as the court itself participates in the investigation proceedings. The cardinal principle of proof beyond reasonable doubt may tend to get compromised in such a system and result in justice being denied to the accused.

Striking a balance between adversarial and inquisitorial systems

Before the Code of Criminal Procedure was re-enacted in 1973, the police themselves acted as prosecutors representing the state. This practice was stopped and Public Prosecutors were appointed in order to bring about a separation between judicial and executive functions. However, the power to pick and choose the evidence that goes before the public prosecutor lies within the absolute domain of the police, unfettered by any external control- mechanism. Currently, the prosecution has no supervisory role in monitoring the investigation and the documents gathered by the police. This results in various procedural lapses. So within the adversarial system itself, without making a tremendous shift towards an inquisitorial system of prosecution, a system of checks and balances upon police powers and action can be devised, by providing by means of statute, a supervisory role to the office of the



Director of Public Prosecutions. The Directorate can overlook the functioning of the police from the onset of the case to before filing of charge-sheet in order to bring about accountability in the actions of the police. This would be in the lines of the functioning of the office of the District Attorney in the USA.

3. SOCIAL SCIENCE EVIDENCE REGARDING PERSPECTIVES OF A VICTIM OF ONLINE SEXUAL HARASSMENT

It can be seen from facts laid down in section 2.2. that the adversarial system in place today is not designed to defend minorities, indigenous people, or weaker communities. The adversarial system makes access to justice impossible for the underprivileged since it entails a high standard of proof and hefty costs. Numerous thousands of people are awaiting trials in courts due to the lengthy adversarial process, which also adds to the trial length.

This contextual framework let us explore victim's perspectives on online sexual harassment, where the perpetrator is not physically present, yet the anguish suffered by the victim is multiplied as she is constantly surrounded and reminded by harmful content. Feelings of despair and helplessness enfold the victim, as it is evident that our legal machinery is not tuned to offer immediate relief.

This section lays down the motive for cybercrimes as sexual harassment and exploitation, proceeds to the definitions of various crimes of gendered cyberhate, discusses the economic and psychological harms of gendered cyberhate and finally proceeds to the responses of women towards these abuses.

3.1 Motives for Online Sexual Harassment

The National Crime Records Bureau publishes a set of reports for each year titled "Crime in India." In its 2012 Report, it was stated that among the 96 cases registered under cybercrimes in Kerala, the motive was harassment of women. In 2019, among the various motives for commission of cybercrimes, sexual exploitation was seen in 2266 of the crimes reported for the whole of India, and in 70 of the cases reported from Kerala.

3.2 Definitions of Online Sexual Harassment

A paper published by Sethi and Ghatak (2018) defines Cyber Sexual Harassment (CSH) as the use of the internet to make uninvited advances, communications or interactions with any other person or entity, in the form of unsolicited posts and comments on social media sites, emails, texts, graphic images and posts directed



at the victim, instant messaging etc. Jane (2020) enumerates the manifestations of gendered cyberhate into Cyber bullying, doxxing, cyberstalking, Google bombing, identity theft and impersonation, rape video blackmail, revenge pornography, sextortion, swatting, Wikipedia vandalism and mob attacks.

3.3 Effects of harms caused by Online Sexual Harassment

The study by Sethi and Ghatak (2018) focussed on gauging the awareness levels on gender-based cyber sexual harassment so that the perception of women on cybercrime with reference to the Indian psyche could be evidenced. Effects of cyber sexual harassment on the victims were identified as two-(1) mental torture and (2) damage to personal relationships due to lack of support and trust from partners.

Jane (2020) lays down the harms of gendered cyberhate. Gendered cyberhate results in economic loss, affecting women's ability to find and keep jobs, to market their personal brands and businesses, to network socially and professionally. Loss of reputation has repercussions for future employment and career building prospects. Mental trauma is caused by debilitating fear, feelings of anxiety, sadness, shame, isolation, vulnerability, unsafeness, distress, pain, shock, terror and violation. These factors can lead to anxiety disorder, depression, panic attacks, agoraphobia, self harm and psychological breakdown.

3.4 Women's Responses to Online Sexual Harassment

The study by Sethi and Ghatak (2018) proposed a preliminary self-help model to follow-identifying the act of cyber sexual harassment, blocking the harasser and reporting him to social media platforms and seeking assistance from the cyber police. Pursuing legal action is of last resort, and the authors suggest filing a public interest litigation to challenge governmental policies and procedures and to provoke the political system into responding to a problem that has been hitherto ignored. Such a public interest litigation would be advantageous as it would raise awareness and save costs as a large number of the public were affected by the act of cyber sexual harassment.

However, Jane (2020) makes a statement that many women are reclaiming a sense of power and agency by using a range of strategies to fight back against and sometimes enact revenge on their male attackers. Jane (2020) outlines various coping strategies of women to deal with online sexual abuse:

1. Distancing
2. Rationalising



3. Practicing technological hygiene
4. Restricting internet use to avoid interaction with strangers
5. Reporting
6. Confronting attackers whether by similarly abusive tactics, reason, humour, good natured appeals to assailants as fellow internet users
7. Traditional awareness –raising and advocacy activism like writing/speaking about cyberhate, signing or launching petitions, lobbying platforms and policy makers, rallying support from online and/or offline communities, providing assistance to other female targets, forming or joining activist groups, archiving received cyberhate for activist purposes
8. Engaging in performance based activism
9. Engaging in online vigilantism aka digilantism-extrajudicial practices intended to punish attackers or otherwise bring them to account-calling out, or naming and shaming online attackers, and/or attempting to bring antagonists to account by contacting their employers or family members and/or hunting down and confronting them offline.

Even though digilantism offers many benefits and is understandable given the dearth of insitutional interventions, Jane (2020) warns about the risks that individual activists can consequentially face, namely, contribute to an escalating cycle of amplifying aggression online and thereby involve large groups of digilantes engaging in excessive forms of retaliation.

3.5 Potential Remedies to the Menace

Jane (2020) discussed various strategies to curb the menace of online harassment of women. Fines can be levied for recognised offences. Civil remedies like protection orders and litigation can be tools against individual offenders. Class action law suits against software designers and platform operators who create and maintain unsafe environments can be initiated. Platform operators and technology designers can be urged to implement measures such as a ban on instant/disposable and/or anonymous accounts. It may be noted here that a similar action was taken in India when a fine of Rs. 10 lakh was imposed by the court on intermediaries for disclosing the victim's identity in the *Kathua* case. Jane (2020) suggested that software designers and platform managers who do not take responsibility for designing safer spaces-like the safety built into offline environments- could face potential fines, liability and even criminal sanctions if their users are harmed. Ethics



could be taught to engineering and design students for making value-sensitive designs. Jane (2020) succinctly pointed out that the most comprehensive and multifaceted response to gendered cyberhate cannot succeed without a concomitant shift in the inequitable treatment of women and girls in the broader culture

CONCLUSION

The systemic lacuna in the Rule of Law framework not only exists in Kerala and in the rest of India, but also in different countries across the globe.

There is an established cyber law frame work in India which has to be strengthened through bringing to life the system of cyber courts as clearly laid down in the Information Technology Act 2000. Section 66A of the Information Technology Act should be re-enacted in words that specifically punish online harassment. There can be imposition of heavy fines upon platforms like Facebook, You Tube, Twitter etc for perpetration of online harassment of women.

There are many legal provisions in India for tackling gendered cyber hate. However it is to be understood that a continued adherence to the accusatorial system of prosecution has its own flaws. It is high time to make a more fundamental shift to an inquisitorial system of prosecution, or give the public prosecutor's office a supervisory role over the police in order to address various systemic failures in justice so that people do not lose faith in the Rule of Law.

Notes

1. Such messages can include (1) any information that is grossly offensive or has menacing character or (2) any information which the sender knows to be false, but persistently uses the computer resource or communication device for the purpose of causing annoyance, inconvenience, danger, obstruction, insult, injury, criminal intimidation or cause enmity or hatred or ill will or (3) any message to cause annoyance or inconvenience or to deceive or to mislead the addressee or recipient about the origin of such messages.
2. Srikrishna, B. N. (2008) "The Indian Legal System," International Journal of Legal Information: 36(2) Article 8 242-244
3. Jonathan Doak (2008) Victims Rights, Human Rights and Criminal Justice (USA: Bloomsbury) at 34.
4. Deshmukh, Anand K (2020). Adversarial and Inquisitorial Models of Criminal Justice System: A Comparative Analysis. International Journal of Legal Science and Innovation 2(2) 70-77 at 71.
5. Ibid
6. Ibid at 72
7. Ibid at 73



References

1. Deepa Sethi and Sanchita Gharak (2018). Mitigating Cyber Sexual Harassment: An Insight from India. *Asian Themes in Social Sciences Research* 1(2): 34-43
2. Deshmukh, Anand K. (2020). Adversarial and Inquisitorial Models of Criminal Justice System: A Comparative Analysis. *International Journal of Legal Science and Innovation* 2(2) 70-77
3. Emma A. Jane (2020). Online Abuse and Harassment. Karen Ross, Ingrid Bachmann, Valentina Cardo, Sujata Moorti, and Marco Scarcelli (Eds.) *The International Encyclopedia of Gender, Media, and Communication*. John Wiley and Sons.
4. Jonathan Doak (2008) *Victims Rights, Human Rights and Criminal Justice* (USA: Bloomsbury)
5. National Crime Records Bureau "Crime In India"- Cyber Crimes- Cyber Crimes against Women
6. Srikrishna, B. N. (2008) "The Indian Legal System," *International Journal of Legal Information*: 36(2) Article 8 242-244

Email: linamathew@gmail.com



Groundwater potential estimation using Vertical Electrical Sounding measurements in Mogral river basin, Kasaragod district, Kerala.

Gopinathan Nair A., Manoharan A.N., Suraj P.R.

Department of Geology, Government College Kasaragod

Mohammed Aslam M. A. (Corresponding Author)

Department of Geology, Central University of Karnataka, Kalaburagi.

Abstract:-Vertical Electrical sounding was conducted in Mogral river basin for the detection of water bearing rock layer under the surface. The VES analysis provided a general sequence of high resistivity in the first layer consisting of hard laterite/dry lateritic soil followed by low resistivity layer (porous laterite) and bottom layer of moderate to high resistivity (weathered/fractured crystalline rock to massive crystalline rock). Most of the sounding curves obtained in the basin were of Q type. The resistivity value of the first layer (ρ_1) of the river basin varied from 275 ohm-m at Mogral Kadavu to a high value of 9494 ohm-m at Kollya. The resistivity value of the second layer (ρ_2) varied from 6.31 ohm-m at Mogral Kadavu to 3802 ohm-m at Chathapady. The resistivity value of the third layer (ρ_3) showed a range from 2.2 ohm-m at Mogral Kadavu to 6968 ohm-m at Bovikkanam. This indicated the variation of third layer from weathered and fractured crystalline rocks to massive crystalline rocks. Comparatively higher resistivity value of third layer at places like Pady 2 and Bovikkanam indicated massive hard rocks. The thickness of the third layer could not be determined, as it represented the basement rock. In the midlands and the lowlands of the basin the dominant phreatic aquifer is laterite. The clayey sand which forms the second layer is the dominant aquifer in the coastal area.

Key words: -Mogral river basin, Ohm's law, Vertical Electrical Sounding, Schlumberger array



1 Introduction

The study of quality and availability of groundwater has become a major concern and primary need for our society. A number of methods, ranging from water witching to the hydrogeological and geophysical methods, are practiced for the investigation of subsurface water. The geophysical techniques are widely applied, because of its reliability and advances in computer software, all over the world for groundwater exploration. The geophysical investigation combined with surface hydrogeological observations provides excellent information on groundwater occurrence in an area.

The physical properties of different objects of the earth, with respect to electrical, gravitational and magnetic characters, are not uniform at many places. The geophysical differences or anomalies are taken as the criteria for the detailed study. These anomalies can be measured or quantified by various geophysical techniques. Geophysical methods are very useful in assessing the groundwater potentiality of geological formations, estimating thickness of weathered zone, depth to bedrock, fractures in hard rock terrain and delineating resistive granular zones in sedimentary formation and paleochannels (Uwamungu and Senthil, 2015). There are marked contrast in formations and physical properties of earth horizontally and vertically. This variability of physical properties are due to the variations in occurrence of groundwater is helpful in identifying and delineating the groundwater potential formations. The groundwater occurs within the fracture, joint and weathered zones of a formation. The size of such structures and their interconnectivity determine the groundwater yield (Chandra et al., 2004).

2 Methodology

Apparent resistivities from 38 locations of the study area were determined by electrical resistivity method using Schlumberger array. In this survey, electric current was passed through a pair of steel current electrodes to the terrain and the drop in potential was measured across a couple of potential electrodes. The depth of penetration of electric current is related to the spacing of the electrodes. At each arrangement, an apparent resistivity was determined on the basis of the measured potential drop, the supplied current and the gap between electrodes. Sequences of measurements were done for depth profiling or vertical electrical sounding (VES). The apparent resistivity values were plotted against half current electrode spacing $AB/2$ and deduced sub surface layers using computer software. The resistivity curves of each location were drawn with the aid of software IPI2 WIN and from



which resistivity and thickness of deduced layers were prepared.

3 Electrical resistivity methods

The electrical resistivity method is used to detect subsurface anomalies by the flow of electric current through the ground. This technique analyzes resistivity parameters of earth objects by measuring the resistance offered by various formations in the ground. This method has got potential applications in groundwater exploration, mineral exploration, geothermal exploration, permafrost mapping, engineering studies and geological mapping (Abdullahi et al., 2014). Electrical resistivity methods are largely conducted for both regional and detailed surveys for the exploration of groundwater on behalf of their better resolving powers, low cost and vast range of applications in the field (Balakrishna et al., 1978; Chandrasekhran, 1988; Asfahani, 2013; Raju, 2014). Electrical resistivity surveys of underground terrain have been applicable to infer the thickness and resistivity of formation for evaluating groundwater potential and for pointing boreholes in fractured confined aquifers (Muchingami et al., 2012).

Many of the rocks resist the flow of current in them. The resistivity of an aquifer is controlled by the quality of water in them, porosity and permeability of the aquifer and the temperature of the sub surface environment. Ideally, as porosity, hydraulic conductivity, water content and water salinity of a formation increases the resistivity decreases. Resistivity of clay and shale are relatively lower compared to saturated sand and gravel. The electrical resistivity of weathered rocks commonly varies with depth (Mallick and Roy, 1968; Koefoed, 1979). The rock formations saturated with water having high ionic strength are characterized by very low resistivity value (Gilkeson and Wright, 1983). The resistivity values of different materials including rocks, alluvium, sand, clay and water has shown in Table 1.

Table 1 Resistivity values of different materials

Material)	Resistivity (Ω m)
Alluvium	10 to 800
Sand	60 to 1000
Clay	1 to 100
Groundwater (fresh)	10 to 100
Sandstone	$8 - 4 \times 10^3$



Shale	$20 - 2 \times 10^3$
Limestone	$50 - 4 \times 10^3$
Granite	5000 to 1,000,000

(Keller and Frischknecht, 1996)

3.1 Basic principles

The electrical resistivity method is based on Ohm's law. The law states that the current (I) passing through a conductor is directly proportional to the voltage (V) applied across it and inversely proportional to the resistance (R) of the conductor (Equation 1).

$$I = \frac{V}{R} \quad (1)$$

Where, R is measured in ohms, I in amperes and V in volts. The resistance R depends on the length and thickness of a conductor. Resistance decreases with area of cross section (A) and increases with the length (L) of the material (Equation 2).

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (2).$$

Where, ρ is the electrical specific resistance (ohm-m), a characteristic of the material through which current flows.

The earth's materials are not homogeneous and it varies along depth as well as laterally in a terrain. Hence the resistivity values obtained by passing current through the ground are not the true resistivity. That is, the resistivity value measured at the surface of the earth is the apparent resistivity and its measurement along depth by electrical resistivity survey is known as vertical electrical sounding (VES). In VES direct current is introduced into the ground by means of two current electrodes (AB). The current induces a potential difference due to the resistance offered by the formation of earth. This induced potential between any two points is measured by another set of electrodes (MN) (Figure 1). If a potential difference ΔV is measured for a known current (I), the apparent resistivity ρ_a of the earth section can be computed by the following relation (Equation 3)

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (3)$$



Where, K is the geometric (spacing) factor which depends upon the electrode configuration.

3.2 Schlumberger array

The current effectively penetrates to a depth that is generally 20–40 % to that of the spacing of outer current electrode (AB) and dependent on the earth resistivity in VES method by the Schlumberger array (Edwards, 1977). The electric current is made to flow deeper and deeper sections of the formation by fixing current electrodes wider from the center of the array, after each measurement. At the same time, the position of the potential electrodes has to be increased along with the increase in gap between the current electrodes. This is needed to keep the detection of voltage above the noise level. VES is useful in ascertaining the thickness of overburden as well as thickness and resistivity of subsurface formations (Telford et al., 1990).

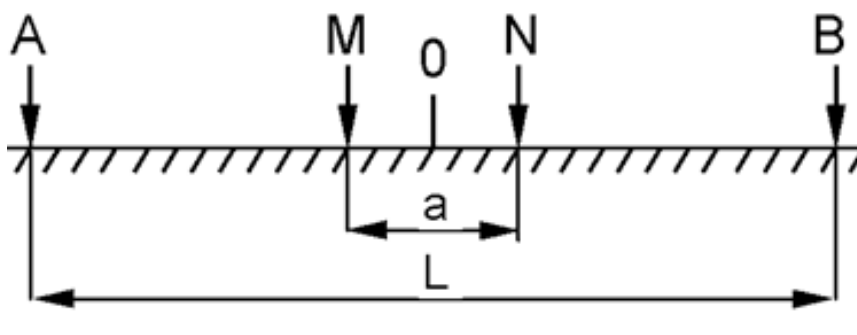


Figure 1 Electrode configurations for Schlumberger array.

4 VES in Mogral river basin

A total of 38 VES were conducted in Mogral river basin using the Schlumberger array with maximum current electrode spacing of $AB/2 = 100$ m to obtain values of resistivity and thickness of different sub surface formations (Figure 2). The apparent resistivity data derived from VES survey was plotted against half of the current electrode spacing ($AB/2$) using IPI2WIN software. It was used to interpret curves of resistivity sounding by curve matching technique.



This involves the analysis of field curve and the matching theoretical curve. The thickness and resistivity of the geophysical layers were computed. The nature of VES curve of each location varies with apparent resistivity (ρ_a) and thickness of the geoelectric layers and total depth of passage of current (Maitra and Ghose, 2008). The geoelectrical layers may be corresponding to the geological set up of the region. The sounding curves terminate on higher resistivity layer indicate the basement rock (Mohammed-Aslam et al., 2010). A three layered model consisting of compact laterite at the top, porous laterite at the middle and fractured to massive basement rock formation at the bottom was inferred from the field data.

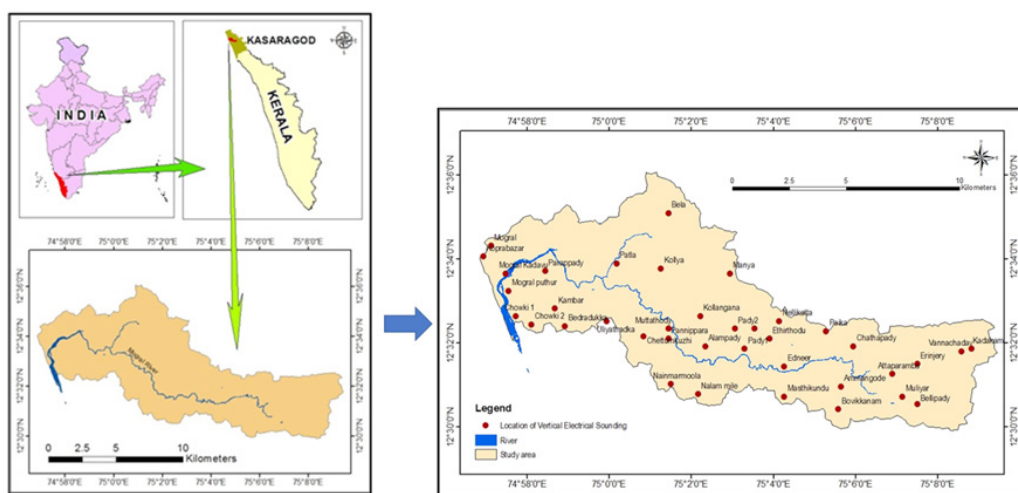


Figure 2 Locations of VES conducted in Mogral river basin.

In a resistivity method, a typical two layer section may represent the area having a finite first layer and an infinite second layer. In two layer section either the resistivity of first layer is greater than the second layer ($\rho_1 > \rho_2$) with an ascending type curve or vice-versa with dissenting type curve. In a three layer section, of different combinations of resistivity distributions (Table 2), four type curves are possible (Zohdy et.al.,1974).



Table 2 Types of resistivity curves

Resistivity distribution	Types of curves
$\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$	A type
$\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$	Q type
$\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$	H type
$\rho_1 < \rho_2 > \rho_3$	K type

A- Type curve is acquired in hard rock terrain with a thin layer of conductive top soil. Here the resistivity of layers continuously increases with depth. A type curves were not observed in the study area.

In areas where the resistivity of layers continuously falls with depth, Q types of curve were observed. Koprabazar, Mogral, Mogral Kadavu, Mogralputhur, Chowki 1, Chowki 2, Parappady, Bedradukka, Kambar, Muttathody, Kollya, Kollangana, Chettumkuzhi, Pannipara, Pady1, Nellikatta, Paika, Athrukuzhi, Edneer, Ammangode, Erinjery, Vannachadav and Bellipady regions of the study area exhibits profiles of this nature.

H type curves were obtained in terrains with a low resistivity layer of weathered or water saturated formations sandwiched between layer of high resistivity in the upper part and a hard rock with high resistivity at bottom part of a terrain. Patla, Bela, Naimarmoola, Alampay, Nalam mile, Pady 2, Masthikundu, Bovikanam and Kadakam have shown this type of curve.

The K type sounding curves show a high peak flanked by low resistivity values on either side. Such types of curves were seen in areas where massive layer of high resistivity between layers relatively low resistivity at top and bottom. Such types of curves are generally encountered in coastal areas where fresh water aquifer lying in between clay layer at the top and a zone of saline water in the bottom. In Mogral river basin the K type curve is due to the presence of hard laterite, which has comparatively high resistivity, between layer of top laterite soil and weathered crystalline rocks. K type curves were found at Uliyathadka, Manya, Ethirthodu, Chathapady, Muliyar and Attaparamba.

In a four layer conditions, eight types of complex combinations are possible



as AH, AK, HA, KH, KQ, QQ, QH and HK. The four layer condition was not encountered in the present study.

5 Results and Discussion

The VES curves were drawn and interpreted by computer software IPI2 WIN. Based on these interpretations, the parameters p and h of each location were estimated. Curves of all the 38 locations indicated a three layered successions in the river basin. Among the plotted field curves, 9 curves are H type, 6 curves are K type and 23 curves are Q type. H type curve were obtained in hard rock terrains which consists of dry soil of high resistivity at the top as the first layer, a water bearing laterite layer of low resistivity as the second layer and crystalline rock of high resistivity as the lower layer. This type of resistivity curve was obtained in Mogral river basin in locations of Koprabazar, Mogral, Mogral Kadavu, Mogralputhur, Chowki 1, Chowki 2, Parappady, Bedradukka, Kambar, Muttathody, Kollya, Kollangana, Chettumkuzhi, Pannippara, Pady2 and Edneer. The K type curves can be obtained in terraines in which the resistance of middle layer is higher than top and bottom layers. The K types of curves were found at Uliyathadka, Many, Ethirthodu, Chathapady, Muliya and Attaparambu. The Q type curve seen in coastal areas, were indicative of locations of probable salt water intrusions in underground fractures and pore spaces. The sounding curves of Mogralriver basin is shown in Figure 3 to 5. The Table paired with each Figure represents layer number (N), resistivity (ρ) and depth to the bottom (h) of each layer.

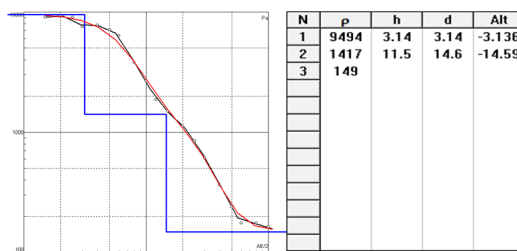


Figure 3Q- type curve at Kollya

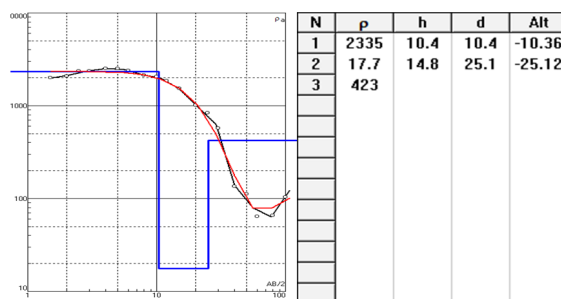


Figure 4 H- type curve at Kadakam.

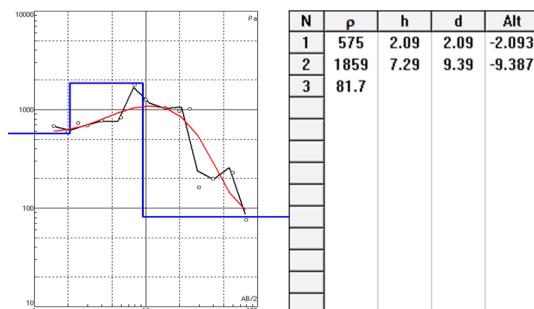


Figure 5 K-type curve at Uliyathadka

The thickness and resistivity layers obtained from the resistivity curves of each location were compiled in the Table 3.



Table 3 Resistivity and thickness of various layers and type of curve

VES No.	Location	Latitude (dd)	Longitude (dd)	Thickness (m)		Resistivity (Ω m)			Type of curve
				h1	h2	ρ_1	ρ_2	ρ_3	
1	Koprabazar	12.573	74.947	1.21	16	2721	242	52.3	Q
2	Mogral	12.572	74.952	0.928	8.48	3360	591	19.8	Q
3	Mogral Kadavu	12.561	74.958	0.398	7.59	275	6.31	2.2	Q
4	Mogralputhur	12.554	74.959	0.392	6.71	2858	623	27.5	Q
5	Chowki 1	12.544	74.962	0.546	4.78	2788	1061	196	Q
6	Chowki 2	12.536	74.965	0.589	5.11	2764	685	213	Q
7	Parappady	12.562	74.974	0.992	3.62	5791	1342	256	Q
8	Bedradukka	12.54	74.982	3.97	21.3	3709	1020	128	Q
9	Kambar	12.547	74.978	1.11	3.83	9272	1152	291	Q
10	Uliyathadka	12.542	74.999	4.27	30.4	575	1859	81.7	K
11	Muttathody	12.539	75.024	1.46	15.6	1213	262	144	Q
12	Patla	12.565	75.003	8.57	6.59	1941	22	463	H
13	Kollya	12.563	75.021	3.14	11.5	9494	1417	149	Q
14	Bela	12.585	75.024	19.1	15.5	1173	121	777	H
15	Manya	12.561	75.049	2.87	1.69	599	1601	171	K
16	Kollangana	12.544	75.037	0.867	15.4	2353	79.7	8.46	Q
17	Chettumkuzhi	12.536	75.014	0.694	4.42	1818	599	81.1	Q
18	Pannippara	12.535	75.024	1.26	5.70	1454	534	130	Q
19	Nainmarmoola	12.517	75.025	2.08	83.2	1255	344	599	H
20	Alampady	12.532	75.039	5.79	3.93	5149	108	322	H
21	Nalam mile	12.513	75.036	0.739	12.82	2718	222.2	335.39	H
22	Pady 1	12.531	75.055	1.59	11	8965	1270	242	Q
23	Pady 2	12.539	75.051	9.38	47.7	1460	146	3243	H
24	Nellikatta	12.542	75.069	0.446	7.52	7026	1898	236	Q
25	Paika	12.538	75.088	2.99	10.2	5882	1460	200	Q
26	Athrukuzhi	12.539	75.059	0.691	7.55	6091	1992	276.4	Q
27	Masthikundu	12.512	75.071	0.755	0.637	3061	80.3	889	H
28	Ethirthodu	12.535	75.065	3.93	2.0	1975	3679	263	K
29	Edneer	12.524	75.071	0.421	47.6	8757	345	65.9	Q
30	Bovikkanam	12.507	75.093	6.73	48.4	3772	222	6968	H
31	Ammangode	12.516	75.094	2.44	8.02	1605	276	141	Q



32	Chathapady	12.532	75.099	0.263	8.17	731	3802	314	K
33	Muliyar	12.512	75.119	2.81	27.9	288	2591	5.61	K
34	Attaparamba	12.521	75.115	1.25	2.69	825	2812	397	K
35	Erinjery	12.525	75.125	1.08	45.9	5020	1223	2.37	Q
36	Vannachadav	12.53	75.143	0.831	8.34	2883	1497	619	Q
37	Kadakam	12.531	75.147	10.4	12.5	2335	17.7	423	H
38	Bellipady	12.509	75.125	0.99	8.84	7032	2450	265	Q

The resistivity value of the first layer (ρ_1) of this basin was in the range from 275 ohm-m at Mogral Kadavu to a highvalue of 9494 ohm-m at Kollya and the thickness varies from 0.263 m (Chathapady) to 10.4m (Kadakam). The resistivity value of the second layer (ρ_2) varied from 6.31 ohm-m at Mogral Kadavu to 3802 ohm-m at Chathapady. The thickness of second layer varied from 0.637 m (Masthikundu) to 83.2 m (Nainmarmoola). The existence of hard laterite at Uliyathadka, Manya, Nellikkatta, Athrukuzhi, Ethirthodu, Chathapady, Muliyar, Attaparamba and Bellippady have resulted comparatively higher resistivity (>1500 ohm-m) values of the second layer. The lithomargic clay layer and weathered crystalline rock exists below the laterite layer in the study area. Along the coastal region, the probable second layers of clayey sand have shown very low value of resistivity. The resistivity value of the third layer (ρ_3) was varying from 2.2 ohm-m at Mogral Kadavu to 6968 ohm-m at Bovikkanam. This variability could be due to lithomargic clay and fractured crystalline rocks to massive crystalline rocks. Comparatively higher resistivity value of third layer at places like pady 2 and Bovikkanam indicated the occurrence of massive crystalline rocks. The thickness of the third layer could not be determined. The spatial variations in resistivity of inferred second and third layers are shown in figures 6 and 7. In the midlands and the lowlands of the basin, laterite acts as the dominant phreatic aquifer. The weathered and fractured crystalline rocks were also good aquifers. The dominant aquifer in the coastal area is clayey sand which was identified as the second layer in this study. Contouring the apparent resistivity is an important method, through which one can easily identify the groundwater potential areas (Sarma and Sarma, 1982).

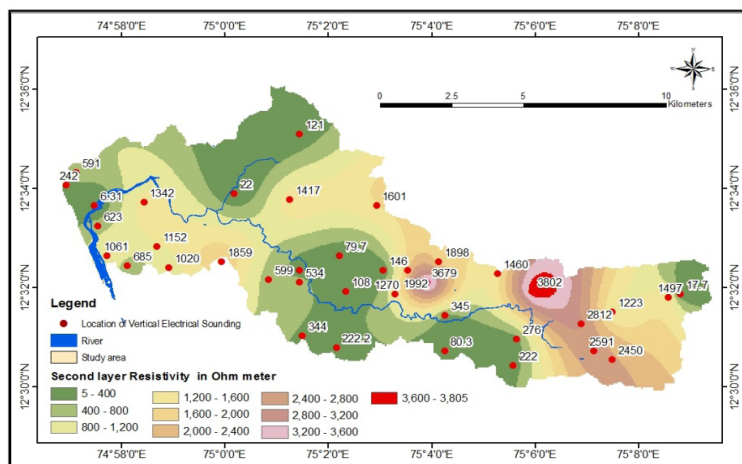


Figure 6. Resistivity variations of second layer of Mogral river basin.

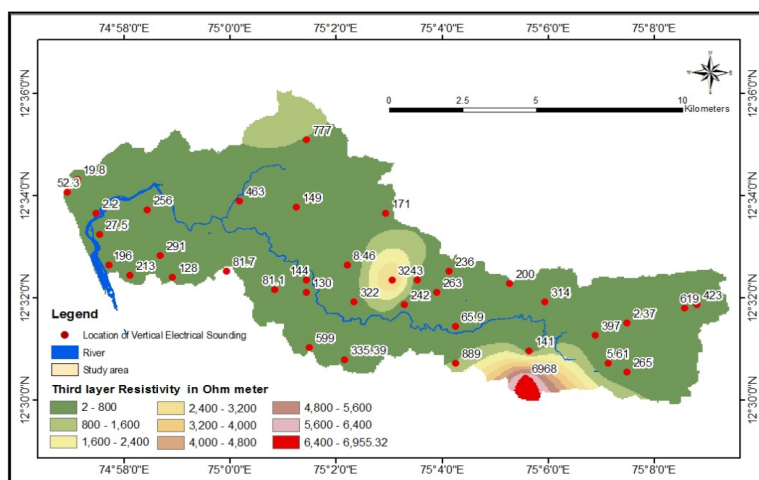


Figure 7. Resistivity variations of third layer of Mogral river basin.

The transit of groundwater in the area is largely controlled by joints and other structurally weaker planes, openings in rock formations, interconnection of weaker



planes and their spatial extent. The analysis and interpretation of the VES data showed that the distributions of various underground layers are not consistent within the Mogral river basin. While sandy soil intercalated with clay is the dominant phreatic aquifer of the coastal plains, layers of laterite and lithomargic clay formations are the dominant phreatic aquifers of lowlands and the midlands. The areas where the top soil, laterite and weathered rock is very narrow or absent, are not suitable for development of groundwater through open dug wells. This type of terrain is not identified in the study area. The potential aquifers deduced from this study are given as Table 4.

Table 4 Potential aquifer types of Mogral river basin

Geomorphic unit	Geophysical layer	Aquifer type
Coastal plain	Second layer	Clayey sand
Lowland region	Second layer	Laterite
Midland region	Second layer	Laterite
	Third layer	Weathered/Fractured Crystalline rock.

The yield from a hard rock is determined by the size, location and interconnection of the fractures, and also the quantity of accumulated material that may be blocking the fractures and recharging sources. Compared to the shallow aquifer, the volume of water occupied in fractured hard rocks is less and this amount further decrease as fractures become narrower at deeper levels. The cumulative amount of water occupied in the fractures of the hard rock terrain is meager. The location of potential fracture zones in hard rock area is extremely important to yield large amounts of groundwater. The resistivity data provided decisive information about the presence of the conducting underground fracture and groundwater occurrence of this area. Analysis of the data revealed that shallow aquifers are the probable potential sources in the lowland and midland region.

6 Conclusion

Electrical resistivity survey was found useful and reasonably accurate for delineating the subsurface water bearing formations. The layer of low resistivity



value indicates an aquifer of higher groundwater potential and layer of high resistivity indicate an aquifer of lower groundwater potential. In the present study the second layer (porous laterite) and the third layer (weathered / fractured crystalline rock) were found to be the potential aquifers of Mogral river basin.

References

1. Abdullahi, M.G, Toriman, M.E, Gasim MB (2015) The Application of Vertical Electrical Sounding (VES) for Groundwater Exploration in Tudun Wada Kano State, Nigeria. *J Geol-Geosci* 4: 186. doi: 10.4172/2329-6755.1000186
2. Asfahani, J., (2013). Groundwater potential estimation using vertical electrical sounding measurements in the semi-arid Khanasser Valley region, Syria, *Hydrological Sciences Journal*, 58:2, 468-482, DOI: 10.1080/02626667.2012.751109.
3. Balakrishna, S., Ramanujachary, K.R. and Sastry, T.S., (1978). Resistivity surveys in limestone regions. *Geophysical Research Bull.*, v.16, pp. 97-103.
4. Chandra, S, V., Anand Rao and Singh V. S. (2004). A combined approach of Schlumberger and axial pole-dipole configurations for groundwater exploration in hard-rock areas. *Current Science*, v. 86, NO. 10, pp. 1437- 1442.
5. Chandrasekharan, H. (1988). Geo-electrical investigations for groundwater in Thar desert-some case studies. *Transactions of the ISOT Part 11*, pp. 155-168.
6. Edwards, L.S., 1977. A modified pseudo-section for resistivity and induced polarization. *Geophysics* 42, 1020-1036
7. Gilkeson and Wright (1983). The application of surface electrical and shallow geothermic methods in monitoring network design. *Illinois State Geological survey division, Groundwater monitoring review. Summer*, v.3, pp. 30-42.
8. Keller, G.V., Frischknecht, F.C., (1966). *Electrical Methods in Geophysical Prospecting*. Pergamon, Oxford, UK.
9. Koefoed, O. (1979). *Geosounding principles, resistivity sounding measurements*, Elsevier, Amsterdam, 300p.
10. Maitra, M.K. and Ghose, N.C., (2008). *Groundwater management- An application*. APH publishing, 322p.
11. Mallick, K and Roy, A. (1968) Resistivity sounding on a two layer earth with transitional boundary. *Jour. Geophysical Prospecting*, v.16, pp. 436-446.
12. Mohammed-Aslam, M. A., Kondoh, A., Mohamed Rafeekh P. and Manoharan, A. N., (2010). Evaluating Groundwater Potential of a Hard-rock Aquifer Using Remote Sensing and Geophysics. *Journal of Spatial Hydrology*, 10(1):76-88.
13. Muchingami, I, Hlatywayoa, D.J. Nelb, J.M, Chuma C. (2012). Electrical resistivity survey for groundwater investigations and shallow subsurface evaluation of the basaltic-greenstone formation of the urban Bulawayo aquifer, *Journal of Elsevier, Physics and Chemistry of the Earth* 50-52 pp. 44-51
14. Raju, G.S., (2014). Electrical resistivity surveys for delineation of groundwater potential



- zones in and around Kadiri, Anantapur district, Andhra Pradesh, India, *Journal of international academic research for multidisciplinary*, 2(3).130-147.
15. Sarma, JVV. and Sarma, N.K. (1982). Geomorphometric studies of Upper Sarada river basin, *Proc. Sem. hydrological investigations during the last 25 years in India*, pp. 217-224.
 16. Telford, E., Geldart, W.M., Sheriff, R.E., (1990). *Applied Geophysics*. Cambridge University Press, UK.
 17. Uvamunguplacid and Senthilkumar, G.R., (2015). Electrical resistivity data interpretation for groundwater detection in Tittagudi taluk of Cuddalore district, Tamilnadu, India. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, Volume: 04 (10): 228-233.
 18. Zohdy A. A. R., Eaton G. P, and Mabey D. R (1974), *Application of surface geophysics to ground-water investigations*, U.S. Geological Survey, Fourth edition, P116.

Corresponding Author: maslam.in@gmail.com



COMPARISON OF THE LEVEL OF COMPETITIVE STATE ANXIETY IN THE FIDE RATED MALE AND FEMALE CHESS PLAYERS

Dr. Vinu Bhaskar

Associate Professor of Physical Education,
Govt T.D. Medical College, Alappuzha

Abstract: The purpose of the study was to examine the level of Competitive State Anxiety in the FIDE rated male and female Chess Players from Kerala, India. The participants of the study were 110 male and female FIDE rated Chess Players between the ages of 13 to 35 years from various districts in Kerala. The Competitive State Anxiety Inventory -2 (CSAI-2) developed by Martens et al. was used to measure the Competition Anxiety of the subjects under the study. The findings of the study indicated that significant differences were obtained between the male and female FIDE rated chess players on Sports Cognitive Anxiety and Somatic Anxiety. Female players had more Cognitive and Somatic Anxieties than male players.

Key words: Chess, Rating, Male, Female & Competitive State Anxiety

Introduction:

Chess is a distinctive cognitive nexus where art and science come together in the human mind and are sophisticated and enhanced by knowledge and experience. The blending of physical ability, conditioning, chess training, mental preparation and ability to perform well under pressure determine the success and failure of an individual chess player. Clearly, anxiety exerts a variety of effects on chess performance. These effects vary based on the level of experience of the players.



In order to facilitate peak performance the sports psychologists must consider the different components of the competitive anxiety. The competitive anxiety contains two sub components ie, cognitive and somatic anxiety. Cognitive anxiety is characterized by negative feelings, incapability to concentrate and disturbed attention. Somatic anxiety is one's perception of his physiological arousal such as rapid heart rate, tense muscles and butterflies in stomach. Self- confidence is an emotion or state of mind commonly associated with athletic success. Confidence is usually a result of a sportsperson anticipating success in the upcoming event. Early research was limited to due to the lack of clear operational definitions for the construct of anxiety. The development of multi dimensional theory of anxiety and the catastrophe model provides future researchers with a theoretical framework for better understanding of the relationship between cognitive anxiety, somatic anxiety, self- confidence and their effect on sports performance. The purpose of the study was to examine the level of competitive state anxiety in the FIDE rated male and female Chess Players from Kerala, India.

Methodology:

Subjects:

The participants of the study were 110 male and female FIDE rated Chess Players between the ages of 13 to 35years from various districts in Kerala.

Tool:

Competitive State Anxiety Inventory -2 (CSAI-2)

Purpose: The Competitive State Anxiety Inventory -2 (CSAI-2) developed by Martens et al. was used to measure the competition anxiety of the subjects under the study. The CSAI-2 contains three subscales in cognitive anxiety, somatic anxiety and self-confidence. Each item is rated on a 4-point scale range from 1(not at all) to 4(very much so). The lowest score possible for each subscale is 9 and the highest score 36.

Scoring: The score was recorded to the nearest whole number.

Procedure:

The participants of the study were 110 male and female FIDE rated Chess Players between the ages of 13 to 35years from various districts in Kerala. Prior to the test, a meeting of all the participants were held and they were explained regarding the objectives of the study, test procedure and effort they had to put in. The necessary data was collected by administering the test for the chosen variable.



Statistical Analysis of Data:

't' test were used to determine the difference between the subjects under the study.

Results:

The data pertaining to the competitive state anxiety of the FIDE rated male and female chess players were analyzed by 't' test with the help of SPSS version 17. Findings pertaining to the all the three subscales of the competitive state anxiety of the FIDE rated male and female chess players which were subjected to 't' test have been presented in the tables 1, 2 & 3. The mean difference of all the three subscales of competitive state anxiety of the FIDE rated male and female FIDE rated chess players are presented in figure1, 2 & 3.

Table 1

Difference in Means of the Cognitive Anxiety of the FIDE rated male and female chess players

Gender	Number	Mean	Mean Difference	't' Value	Significance
Male	50	18.360			
Female	50	20.840	2.480	5.59	Significant

Table value at 0.05 level of confidence = 1.98

Table 2

Difference in Means of the Somatic Anxiety of the FIDE rated male and female chess players

Gender	Number	Mean	Mean Difference	't' Value	Significance
Male	50	16.740			
Female	50	19.940	3.200	6.97	Significant

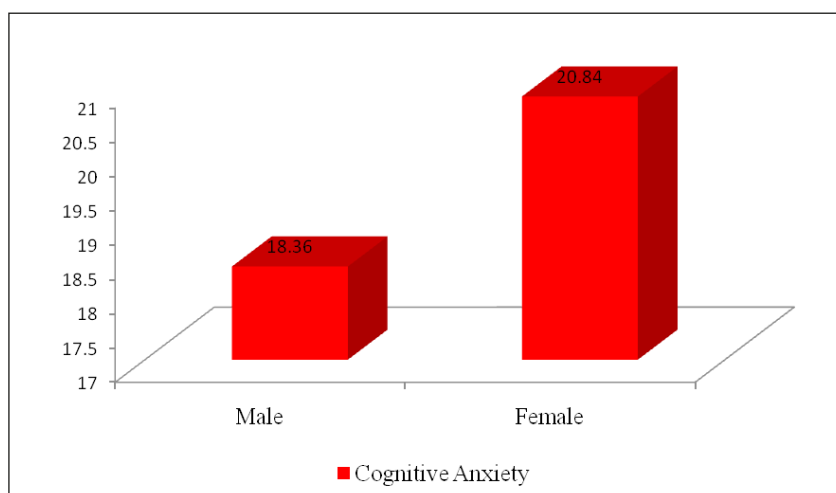
Table value at 0.05 level of confidence = 1.98

**Table 3****Difference in Means of the Self Confidence of the FIDE rated male and female chess players**

Gender	Number	Mean	Mean Difference	't' Value	Significance
Male	50	31.020	0.300	0.50	Not Significant
Female	50	30.720			

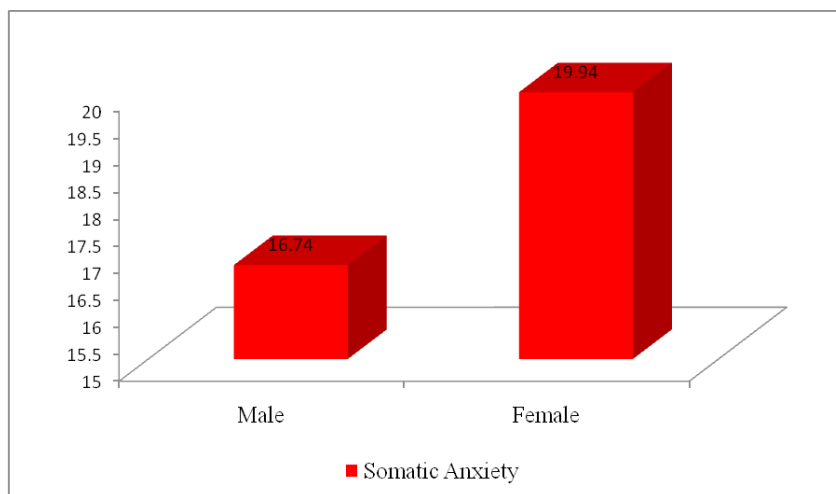
Table value at 0.05 level of confidence = 1.98

Tables 1, 2 & 3 shows the results of the t- test analysis. The t- test analysis indicated that the differences in cognitive anxiety and somatic anxiety between male and female FIDE rated chess players but there was no significant difference found in the case of self- confidence between the male and female players. The female players had recorded higher scores in cognitive and somatic anxiety than male players. It was also indicated that both male and female chess players had the same level of self –confidence. Mean difference of the male and female chess players for cognitive anxiety, somatic anxiety and self –confidence are presented in figures 1, 2 & 3.

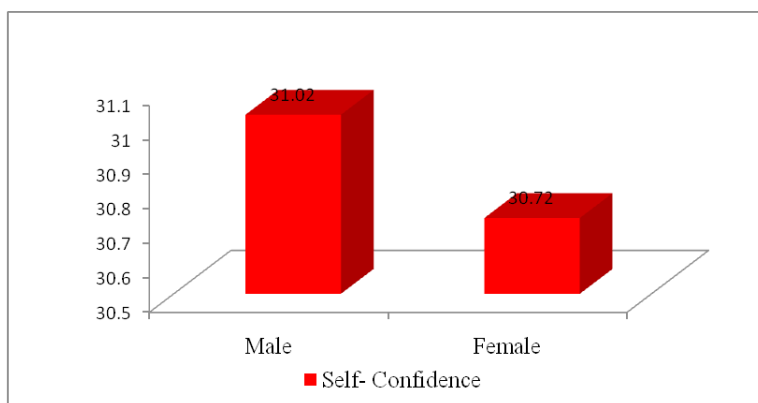
Figure 1**Mean difference of the male and female chess players for Cognitive Anxiety**

**Figure 2**

Mean difference of the male and female chess players for Somatic Anxiety

**Figure 3**

Mean difference of the male and female chess players for Self- Confidence





Discussion:

The present study was conducted to compare the competitive state anxiety differences between the genders. The findings of the study highlighted that significant differences were obtained between the male and female FIDE rated chess players on sports cognitive anxiety and somatic anxiety. Female players had more cognitive and somatic anxieties than male players. The reason may be related to the differences in personality traits, mode of thinking or cognitive structure between male and female chess players. The psychological arousal can influence the performance as a result of individual's interpretation of the psychological symptoms. But there was no difference found in the self- confidence between the male and female chess players. This shows that the strongest predictor of self – confidence has been found to be the amount of ability that a player believed he or she had. Here both male and female chess players believed that they have the high level of self- confidence in the competitive chess situation. The possible reasons might be that male and female chess players possess equal level of confidence in their playing ability. It was proven that competitive and somatic anxieties are higher in females than in male counterparts. But from this investigation; we can also see that there was no significant difference between the male and female chess players for self- confidence.

References :

1. Akert RM, Aronson E, Wilson TD. *Social Psychology* (7th Ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2010.
2. Becker, B., Craft, L., Feltz, D. & Magyar, T. (2003). The relationship between the competitive state anxiety inventory-2 and sports performance: a Meta analysis. *Journal of Sports & Exercise Psychology*. 25(1), 44.
3. Cory Middleton S, et al. (2003). Mental Toughness: Is the Mental Toughness Test Tough Enough Research Centre, University of Western Sydney, Australia, *Internat. J. Sports Psychology*. 28, 237-258.
4. Cratty, Bryant J. *Psychology in Contemporary Sport: Guidelines for coaches and Athletes*, Eaglewood Cliffs, N.J. Prentice Hall Inc. 1983.
5. Frued, S. (1949) *Inhibition, Symptom and Anxiety*. London: Hogarth Press.
6. Goldberg AS. (1998). Sports slump busting: 10 steps to mental toughness and peak performance. Champaign, IL, Human Kinetics.
7. Gould D, Hodge K, Peterson K and Petlichkoff L (1987). Psychological foundation of coaching: similarities and differences among intercollegiate wrestling coaches. *Sports Psychologist*, 1; 293-308. |
8. Hardy, L. & Parfitt, G. (1991). A catastrophe model of anxiety and performance. *British Journal of Psychology*, 82, 163-178. |



9. Jones. G. Swain A.P. & Carl A.(1991) Gender Difference in Pre-Competition, Temporal Patterning and Antecedents of Anxiety and Self-Confidence. Journal of sports and Exercise Psychology.
10. Klafs, Carl E and Aurtein, Daniel D. *Modern Principles of Athletic Training*. Saint Louis: C.V. Mosby Co. 1969
11. Lizuka, P. (2005). Anxiety and Performance in Young Table Tennis Players. Sports Science Res. 26 (3) 73-75.
12. Martens, R. et al. (1990) Competitive Anxiety in Sport. Leeds: Human Kinetics.
13. Moran, A. (2004). Sports and Exercise Psychology. Rontledge, London
14. Reber A. *Dictionary of Psychology*, New York: Penguin Books, 1985, 84-93.

Email: vinubhaskar@gmail.com



Construction and Standardization of Lifestyle Inventory for Kerala

Anoop K.V.

Assistant Director of Physical Education and Sports, Kannur University

Raju M.C.

Assistant Professor & Head of the Department of Physical Education,
Government College Kasaragod,

Abstract

From the study conducted for the purpose of constructing a standardised questionnaire for measuring the Lifestyle pattern of the people Kerala a five-factor based Inventory was developed which is illustrated in the following table. It was also found that these factors can measure the lifestyle pattern of with high degree of validity and objectivity.

Key Words: Standardization- Inventory- expert appraisal mechanism- cognitive assessment- behavioural coding- respondent debriefing-vignettes-split sample experiments.

Introduction

Survey questionnaires are used to produce comparable and meaningful responses from respondents. Construction and standardization of questions and responses are inevitable part of this process. The main aim of this process is to elicit options and questions that are understood as intended by respondents and that purpose of the study. In the past these goals were not met in practice and standardised assessment tools were rarely. Tools for providing feedback on survey questions have been introduced or refined, which includes expert appraisal mechanism, cognitive assessment, behavioural coding, respondent debriefing, vignettes, and split-sample experiments. Theoretical perspectives like sense of the



effects of question wording and context etc. are another advance in this area of study. New theory and pretesting tools provide a scientific basis for decisions about construction of survey questionnaires.

Lifestyle is associated with majority of health problems. Higher risk of disease results from lifestyle decisions and conditions such as physical inactivity; a poor diet, weight gain; consumption of alcohol; smoking; and stress. According to WHO figures the United States spends more per capita on health care than any other country in the world, yet the health care system ranks only thirty-seventh in the world. Now the American health care system has placed primary emphasis on prevention of Lifestyle Diseases and its management through active living, a shift from its earlier focus on treatment of disease.

Kerala USA shows striking similarity in the burden of deaths from hypokinetic diseases and related health problems. In the case of infectious diseases also the similarity exists, i.e. below 5 percent of all deaths. The most striking difference is in cancer mortality. Though there is evidence that cancer incidence is increasing in India, currently, the burden remains low in rural Kerala. Data from Kerala confirmed the popular perception that heart attacks are on the increase. Ischemic heart disease (IHD) mortality in Kerala is nearly three times higher than that in France. Even the United States fares better than Kerala in IHD mortality. The differences in stroke mortality are not as striking. A matter of great concern is the poor state of mental health of the people of Kerala which is indicated by the high suicide rate. The suicide rate among women in Kerala is also higher than compared to male.

During the second half of the 20th century the mortality and fertility rate in Kerala has witnessed a dramatic decline but new problems due to the threat of hypokinetic diseases starts to grow up frighteningly. The occurrence of Type 2 diabetes, hypertension, over-weight and obesity, and cardio-vascular diseases has assumed alarming proportions. Quick changes in lifestyle and physical inactivity have contributed to an upsetting increase in lifestyle diseases or non-communicable syndromes. It is unfortunate to learn that the state of Kerala has not yet taken seriously about the magnitude or the disaster consequences due to non-communicable diseases.

Fortunately, interventions wanted for controlling these are not expensive or much high technology oriented interventions are not required. Involvements like following a healthy life style, exercise management, active living and a diet management system can make a substantial dip in the problem of non-communicable diseases in Kerala.



Statement of the Problem

The study titled Construction and Standardization of Life-style Inventory for Kerala is arrived to develop a special wellness inventory package for the state of Kerala in the area of lifestyle, which is directly attributed to Health of an individual as well as society.

Delimitations

The study is delimited to the following areas.

- 1) The study is delimited to fourteen districts of the state of Kerala
- 2) The study is delimited to the age group of 35 to 45 both gender
- 3) The study is further delimited to socio-economic classes as per govt of kerala index laying in the Above Poverty Line (APL) in the Ration Card
- 4) The sample population selected for the questionnaire construction will be delimited to 1400 (N=1400), that is 100 randomly selected from 14 districts.

Limitations of the study

Since this inventory is general and educational in nature. It has some limitations.

- 1) It will not be able to take into account the completely family history of diseases that may exert a significant influence on ones future health.
- 2) It will not be able to look at personal health history completely.
- 3) The assessment will be made on the basis of filled up statement, which is subject to subject to the participants' credibility and honesty
- 4) Error of proximity - the tendency to rate items similarly because they are near to each other in the questionnaire.

Research Design

In order to test the proposed model it was necessary to utilize appropriate measures of the proposed constructs. To develop measures for the particular constructs, the research scholar followed the seven step stage frame work recommended by Churchill (1979). The seven stages include

Specifying the domain of the constructs

- 1) Generating sample items
- 2) Collecting data
- 3) Transitional Validity
- 4) Construct Validity



- 5) Assessing reliability
- 6) Final Draft

Lifestyle Questionnaire (LSQ)

Most people believe that they control their lifestyle. According to a survey, almost three fourths of people believe that if they eat right, do not smoke, and get regular checkups, they have good chance of preventing cancer. An even larger number, more than 80%, believed that they can significantly reduce their chances of having heart attack. So people are more likely to engage in preventive health behaviors, which are health practices that promote wellness and prevent or reduce morbidity and mortality. A self-help approach assumes that individuals can manage lifestyle changes and can learn to control those features in the environment that are detrimental to health. The first step in any lifestyle-change program is to evaluate personal health habits and practices. Fifteen items were administered by using a 4 point Likert scale ranging from 1 (Never) to 4 (Very often).

Proposed items for Lifestyle Questionnaire(LSQ)

Si No	Proposed items
LsQ1	Enjoy life in a rewarding manner
LsQ2	Health is controlled by heredity
LsQ3	My family has a lot to do with my becoming sick or staying healthy.
LsQ4	I believe that health is a matter of choice
LsQ5	Health professionals control my health
LsQ6	Exercise improves the quality of life
LsQ7	I am disappointed with my life now
LsQ8	I am ready to follow a health action plan
LsQ9	If I take right actions, I can stay healthy.
LsQ10	If I get sick, my behavior determines how soon I get well
LsQ11	I am not able to control my stress.
LsQ12	Health is decided by uncontrollable factors



LsQ13	I am ready to modify my behavior
LsQ14	I want to make some changes in my life

Factor Analysis of Lifestyle Questionnaire (LSQ)

The correlation matrix is used to check the pattern of relationships. First the significance values scanned and verified that there is no variable for which the majority of values are greater than 0.05. Then the correlation coefficients checked to find out any value is greater than 0.9. In the Lifestyle Questionnaire items, there were no variable with high correlation value. By verifying it is found that the multi-collinearity is not a problem for these data, all questions in the LSQ correlate fairly well and none of the correlation coefficients are particularly large; therefore, there is no need to consider eliminating any questions at this stage

Correlation Matrix

		LSQ1	LSQ2	LSQ3	LSQ4	LSQ5	LSQ6	LSQ7	LSQ8	LSQ9	LSQ10	LSQ11	LSQ12	LSQ13	LSQ14
Correlation	LSQ1	1.000	.209	.114	.299	.056	.260	.170	-.040	.051	.121	.056	.065	.181	.159
	LSQ2	.209	1.000	.267	.430	-.004	.149	.062	-.101	-.010	-.032	.088	.243	.098	.278
	LSQ3	.114	.267	1.000	.316	.261	.120	.046	-.069	-.142	.006	.080	.118	.097	.134
	LSQ4	.299	.430	.316	1.000	.199	.274	.149	-.061	-.108	-.004	.001	.172	.292	.255
	LSQ5	.056	-.004	.261	.199	1.000	.074	.218	.086	-.149	.043	-.086	-.012	.161	.029
	LSQ6	.260	.149	.120	.274	.074	1.000	.131	-.038	.044	-.015	.002	.186	.228	.180
	LSQ7	.170	.062	.046	.149	.218	.131	1.000	.109	-.004	.082	-.075	.072	.129	.166
	LSQ8	-.040	-.101	-.069	-.061	.086	-.038	.109	1.000	.207	.090	-.030	-.032	-.038	-.059
	LSQ9	.051	-.010	-.142	-.108	-.149	.044	-.004	.207	1.000	.174	.073	.002	.076	.077
	LSQ10	.121	-.032	.006	-.004	.043	-.015	.082	.090	.174	1.000	.091	.066	.090	.046
	LSQ11	.056	.088	.080	.001	-.086	.002	-.075	-.030	.073	.091	1.000	.124	-.058	-.048
	LSQ12	.065	.243	.118	.172	-.012	.186	.072	-.032	.002	.066	.124	1.000	.169	.186
	LSQ13	.181	.098	.097	.292	.161	.228	.129	-.038	.076	.090	-.058	.169	1.000	.271
	LSQ14	.159	.278	.134	.255	.029	.180	.166	-.059	.077	.046	-.048	.186	.271	1.000
Sig. (1-tailed)	LSQ1		.000	.000	.000	.014	.000	.000	.062	.023	.000	.015	.006	.000	.000
	LSQ2	.000		.000	.000	.441	.000	.008	.000	.354	.105	.000	.000	.000	.000
	LSQ3	.000	.000		.000	.000	.000	.038	.003	.000	.407	.001	.000	.000	.000
	LSQ4	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.009	.000	.438	.491	.000	.000	.000
	LSQ5	.014	.441	.000	.000		.002	.000	.000	.000	.048	.000	.316	.000	.127
	LSQ6	.000	.000	.000	.000	.002		.000	.073	.044	.282	.467	.000	.000	.000
	LSQ7	.000	.008	.038	.000	.000	.000		.000	.445	.001	.002	.003	.000	.000
	LSQ8	.062	.000	.003	.009	.000	.073	.000		.000	.000	.125	.108	.072	.011
	LSQ9	.023	.354	.000	.000	.000	.044	.445	.000		.000	.002	.463	.001	.001
	LSQ10	.000	.105	.407	.438	.048	.282	.001	.000	.000		.000	.005	.000	.037
	LSQ11	.015	.000	.001	.491	.000	.467	.002	.125	.002	.000		.000	.012	.030
	LSQ12	.006	.000	.000	.000	.316	.000	.003	.108	.463	.005	.000		.000	.000
	LSQ13	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.072	.001	.000	.012	.000		.000
	LSQ14	.000	.000	.000	.000	.127	.000	.000	.011	.001	.037	.030	.000	.000	

a. Determinant = .228

The KMO statistics varies between 0 and 1. A value of 0 indicates that the sum of partial correlation is large relative to sum of correlations, indicating diffusion in the pattern of correlations. Furthermore, values between 0.5 and 0.7 are mediocre, values between 0.7 and 0.8 are good, and values between 0.8 and 0.9 are great values and above 0.9 are superb. For these data the value is 0.698, which falls into the range of being mediocre. Since the sample size is large the researcher gets into



the conclusion from various sources that the factor analysis is appropriate for this data (LSQ).

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.698
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	2215.205
df	91
Sig.	.000

The factor extraction table reveals the eigenvalues associated with each linear component (factor) before extraction, after extraction and after rotation. Before extraction, SPSS has identified 14 linear components within the data set. The eigenvalues associated with each factor represent the variance explained by that particular linear component and SPSS also displays the eigenvalue in terms of the percentage of variance explained. So in this proposed LSQ factor 1 explains 18.786% of total variance. Factor 2 explains 10.474%, factor 3 explains 9.796%, and factor 4 explains 8.070% of total variance. The cumulative percentages of variance of these four factors are 47.126% to the total variance. The factors with eigenvalue greater than 1 are extracted, which leaves four factors for Lifestyle Questionnaire (LSQ). In the final part of the table the eigenvalues of the factors after rotation are displayed. Rotation has effect of optimizing the factor structure and one consequence for these data is that the relative importance of the four factors is equalized.

The communalities in the column labeled Extraction reflect the common variance in the data structure. At this stage SPSS has extracted four factors. Factor analysis is an exploratory tool and so it should be used to guide the researcher to make various decisions. One important decision is the number of factors to extract. However, the sample is huge and Kaiser's criterion gives recommendations for smaller samples we can use Scree Plot for determining the number of factors appropriate for this particular data set.

Communalities		
	Initial	Extraction
LSQ1	1.000	.301
LSQ2	1.000	.510
LSQ3	1.000	.571
LSQ4	1.000	.564
LSQ5	1.000	.675
LSQ6	1.000	.339
LSQ7	1.000	.399
LSQ8	1.000	.434
LSQ9	1.000	.576
LSQ10	1.000	.457
LSQ11	1.000	.631
LSQ12	1.000	.304
LSQ13	1.000	.409
LSQ14	1.000	.428

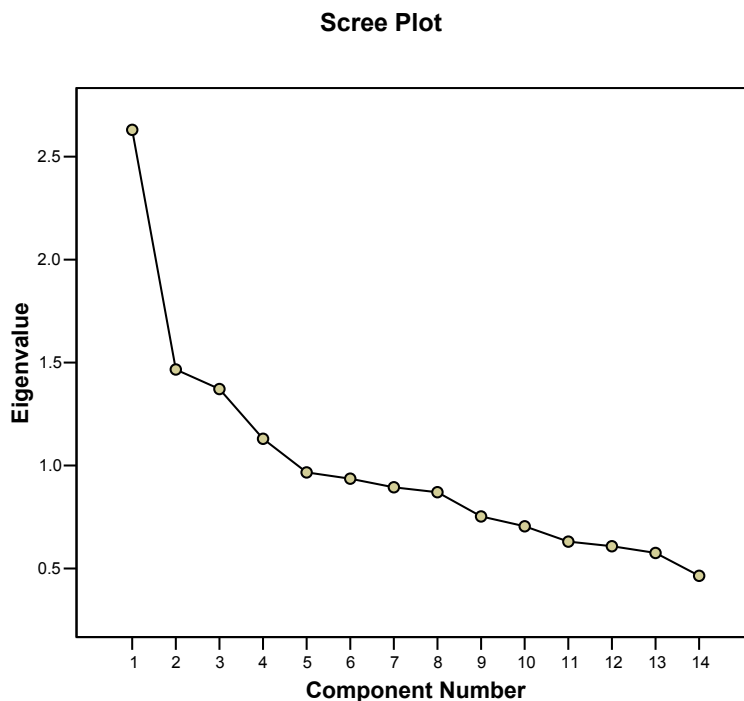
Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix				
	Component			
	1	2	3	4
LSQ4	.729			
LSQ2	.591			
LSQ14	.541			
LSQ13	.520			
LSQ6	.517			
LSQ1	.510			
LSQ3				
LSQ12				
LSQ9		.723		
LSQ10		.538		
LSQ8		.500		
LSQ5			.675	
LSQ7				
LSQ11			-.514	.599

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a. 4 components extracted.



The Scree Plot is shown below, it is interpreted that after the fourth component there is downward tendency in the curve. Moreover the curve begins to tail off after four factors. Therefore we could probably justify retaining four factors. More than that given the large sample, it is probably safe to assume Kaisers criterion. So for this particular LSQ four factors were extracted using Principal Component Analysis.



Two things considered about the format of rotated matrix. First, factor loadings less than 0.5 have not been displayed, and the second one, the variable are listed in the order of size of their factor loadings. The rotation of factor structure has clarified things considerably: there is four factors and variables LSQ13,LSQ14, LSQ4, LSQ6 an LSQ1 load on factor 1 LSQ5 and LSQ3 load on factor 2, LSQ8, LSq10 and LSq9 load on factor 3 and LSQ11 load on factor 4. LSQ 2, LSQ7 and



LSQ12 didn't load on any factors, so these questions were eliminated from Lifestyle Questionnaire for further analysis.

Rotated Component Matrix

	Component			
	1	2	3	4
LSQ14	.650			
LSQ13	.608			
LSQ4	.583			
LSQ6	.581			
LSQ1	.501			
LSQ2				
LSQ5		.771		
LSQ3		.630		
LSQ8			.632	
LSQ10			.630	
LSQ9			.548	
LSQ7				
LSQ11				.762
LSQ12				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

Reliability Analysis for Lifestyle Questionnaire (LSQ)

Cornbach's alpha was computed for the revised LSQ after constructing the validity of the questionnaire. Before computing the Alpha value, LSQ2, LSQ7 and LSQ12 were eliminated because of their poor loading on the extracted factors during the validation process through Principal Component Analysis. Reliability statistics shows a Cronbach's Alpha value 0.495. Opinions differ about the ideal alpha value. Some experts recommend an alpha of ≥ 0.5 is acceptable and others suggest ≥ 0.70 is good for a new instrument (De Vellis 1991; Devon et al. 2007). In our study the alpha value is 0.495 and is less than the minimum value prescribed for



constructing reliability for a new instrument. So the items in the Physical Wellness Questionnaire are scrutinized using item total statistics.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.495	.491	11

Item- Total Statistics

In the item total statistics we can see that by deleting the item LSQ8 alpha reaches the value 0.522. Since it is mandatory to reach a value ≥ 0.50 for alpha, the item LSQ8 is deleted from the final draft of Lifestyle Questionnaire. Moreover item LSQ8 is found to be not a significant item in the conceptual modeling and theoretical basis of the construct Lifestyle Assessment process. So the researcher took the decision to eliminate the item from the final draft. By this test the 10 item for the Lifestyle Questionnaire is found reliable and decided to include in the final draft of the questionnaire

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
LSQ1	22.8534	17.100	.312	.150	.437
LSQ3	22.8315	17.737	.228	.167	.462
LSQ4	22.8806	16.115	.364	.271	.415
LSQ5	22.6536	18.173	.162	.139	.482
LSQ6	22.9290	17.607	.282	.140	.448
LSQ8	22.8301	19.586	.012	.075	.522
LSQ9	22.9602	18.976	.065	.139	.510
LSQ10	22.7585	18.283	.151	.065	.485
LSQ11	22.7007	19.640	.019	.042	.518
LSQ13	23.0471	17.115	.330	.175	.433
LSQ14	22.9091	17.060	.258	.135	.451



Conclusion

From the study conducted for the purpose of constructing a standardised questionnaire for measuring the Lifestyle pattern of the people Kerala a five-factor based Inventory was developed which is illustrated in the following table. It was also found that these factors can measure the lifestyle pattern of with high degree of validity and objectivity.

The four factor solution of the LSQ

Principal Component Analysis with Varimax rotation and Reliability Analysis.

Initial factors	Proposed items
Readiness to change	I want to make some changes in my life (LsQ14 – 0.650) I am ready to modify my behavior (LsQ13 – 0.608) I believe that health is a matter of choice (LsQ4 – 0.583) Exercise improves the quality of life (LsQ6 – 0.581) Enjoy life in a rewarding manner (LsQ1 – 0.501)
Health Locus of Control External	Health professionals control my health LsQ5 – 0.771 My family has a lot to do with my becoming sick or staying healthy. (LsQ3 – 0.630)
Health locus of control Internal	I am ready to follow a health action plan (LsQ8 – 0.632) ** If I get sick, my behavior determines how soon I get well (LsQ10 – 0.630) If I take right actions, I can stay healthy (LSQ9 – 0.548)
Risk Factor	I am not able to control my stress (LsQ11 – 0.762)



Eliminated Items After Extraction	Health is controlled by heredity (LsQ2) I am disappointed with my life now (LsQ7) Health is decided by uncontrollable factors (LsQ12)
--------------------------------------	--

** LSQ8 was eliminated after the reliability assessment

Bibliography

- 1) American College of Sports Medicine: "the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness in healthy adults", *Med Sci. Sports* 22:265, 1990.
- 2) Anspaugh, J. David et.al.: "Wellness Concepts and Applications", *second edition*. Mosby
- 3) Anthony D (1999) *Understanding Advanced Statistics: A Guide for Nurses and Health Care Researchers*. Churchill Livingstone, Edinburgh.
- 4) Bouchard, C., Shephard, R. J., & Stephens, T. (1994). *Physical activity, fitness and health*. Champaign, IL: Human Kinetics.

anoopkv77@gmail.com
mcrajam@gmail.com



സാധകം സംഗീതത്തിൽ

Dr. Sunil V.T.

Associate Professor in Music,
S.S.T. Govt. College of Music,
Thiruvananthapuram.

സംഗ്രഹം

സ്വനപേടകം അഥവാ vocal chords ആണ് മനുഷ്യശബ്ദത്തിന്റെ ഉത്ഭവ-പ്രസരണത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നത്. സ്വനപേടകം ഒരു vibrator ആയാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. തൊണ്ട, വായ്, നാസികാ ഇവയെല്ലാം കൂടി ചേർന്നാണ് ശബ്ദമുണ്ടാകുന്നത്. കൂടാതെ പല്ല്, കവിൾ, നാവ് തുടങ്ങിയ അവയവങ്ങളും ശബ്ദത്തിന്റെ ഗുണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്. Vocal chords-നെ നമ്മുടെ ഇച്ഛയനുസരിച്ച് നിയന്ത്രിക്കുന്നതിൽ കൊണ്ടുവരുന്നതിന് ശരിയായ രീതിയിലുള്ള ചിട്ടയായ പരിശീലനം ആവശ്യമാണ്. ഈ നിരന്തര പരിശീലനക്രമത്തെ സംഗീതത്തിൽ നമുക്ക് 'സാധക' മെന്നോ, 'സാധന' യെന്നോ വിളിക്കാം. സംഗീതത്തിലെ വിവിധ സാധക രീതികൾ, സ്ഥായി പരിശീലനം, ശബ്ദനിയന്ത്രണം എന്നിവ ഈ പ്രബന്ധത്തിൽ ചർച്ച ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

താക്കോൽവാക്കുകൾ : സ്വരശുദ്ധി, സാധകം, ശ്രുതി, സ്ഥായി, അകാരസാധകം, മനോധർമ്മം

കാലാമൃതൽ തന്നെ സ്വരശുദ്ധിയ്ക്ക് (voice culture) വളരെ പ്രാധാന്യം നൽകിവരുന്ന ഒരു സംഗീത ശാഖയാണ് ഭാരതീയസംഗീതം. നാട്യശാസ്ത്രത്തിന്റെ കർത്താവായ ഭരതമുനി, സംഗീതരത്നാകരം രചിച്ച സാരംഗദേവൻ തുടങ്ങിയവർ മനുഷ്യശബ്ദത്തെ ശ്രവ്യസുഖം ഉളവാക്കുന്ന ഉപകരണമായി വിശേഷിപ്പിക്കുന്നു. ഒരു സംഗീതജ്ഞനെ, അയാൾ ഏതു മേഖല കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നവനാകട്ടെ, പ്രാഥമികമായി ഒരു ഗായകനായാണ് വിലയിരുത്തപ്പെടുന്നത്. നാട്യശാസ്ത്രം, നാദരീതിശിക്ഷ, സംഗീതരത്നാകരം, സംഗീതമകരണം തുടങ്ങിയ ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ ഗായക ഗുണഭോഷങ്ങളെപ്പറ്റി വിശദമായ പരാമർശങ്ങളുണ്ട്.

ഇംഗ്ലീഷിൽ ഒരു ചൊല്ലുണ്ട്. "പ്രകൃതിയിലുള്ളവയെ നമുക്ക് പരിപാലിക്കാം. എന്നാൽ പുതിയൊരു പ്രകൃതിയെ സൃഷ്ടിക്കാൻ നമുക്ക് കഴിയുകയുമില്ല." ശബ്ദത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും



ഇങ്ങനെ തന്നെയാണ്. അടിസ്ഥാനപരമായി ഒരു നല്ല ശബ്ദത്തെ വീണ്ടും മനോഹരമാക്കാം. എന്നാൽ ഒരു നല്ല ശബ്ദം സൃഷ്ടിക്കാൻ കഴിയുകയുമില്ല. ശബ്ദത്തിന്റെ ക്രമാനുഗതമായ നിമ്നോന്നതങ്ങളുടെ ചേർച്ചയാണ് സംഗീതരൂപത്തിലുള്ള ശബ്ദം എന്ന് വേണമെങ്കിൽ പറയാം.

പ്രശസ്ത സംഗീതജ്ഞൻ സംഗീതകലാനിധി ശ്രീ. ആർ.കെ. ശ്രീകണ്ഠന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ നല്ല ഒരു ആർട്ടിസ്റ്റ് രൂപപ്പെടുന്നത് 25% ഗുണനാമന്റെ കീഴിലുള്ള പാഠം വഴിയും 75% നിരന്തര സാധകത്തിലൂടെയുമാണ്. സംഗീതത്തിലെന്നല്ല എല്ലാ കലകളിലും പൂർണ്ണതയിലേക്കുള്ള പ്രയാണത്തിൽ കൃത്യമായ സാധകം ആവശ്യമാണ്. പ്രശസ്തവൈണികനായിരുന്ന സംഗമേശ്വര ശാസ്ത്രി 'വെയിസാധകം' (മൂന്ന് സ്ഥായികളിൽ വളരെ വേഗത്തിൽ ആയിരം തവണ സാധകം ചെയ്യുന്നത്) ചെയ്തിരുന്നതായി പറയപ്പെടുന്നുണ്ട്.

"സാധകം" എന്ന വാക്ക് ഉണ്ടായത് "സാധന" എന്ന പദത്തിൽ നിന്നാണെന്ന് കരുതുന്നതിൽ തെറ്റില്ല. അതുകൊണ്ട് "സാധന" എന്ന പദവും സാധകത്തിന് പകരമായി ഉപയോഗിച്ച് കാണുന്നുണ്ട്. ഹിന്ദുസ്ഥാനി സംഗീതത്തിൽ "റിയാസ്" എന്ന വാക്കാണ് സാധകം എന്ന അർത്ഥത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നത്. കർണ്ണാടക സംഗീതത്തിൽ സാധകം, സാധന എന്നിങ്ങനെ രണ്ട് പദങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നുണ്ട്. പാശ്ചാത്യസംഗീതത്തിലും ബെല്ലിനിയുടെ ഓപ്പറകളിലും 'Bel canto' എന്നൊരു പദം ഏകദേശം സാധകത്തിന് സമാന്തരമായി ഉപയോഗിച്ചു വന്നിരുന്നു. 'Bel canto' എന്ന ഇറ്റാലിയൻ വാക്കിന് ഇംഗ്ലീഷിൽ beautiful singing എന്നാണർത്ഥം.

ശാസ്ത്രീയമായതോ ക്രമമായതോ ആയ ഒരു രീതിശാസ്ത്രം സാധകത്തിനില്ല. ഭാരതീയ സംഗീതത്തിൽ സാധനയെ തപസ്സുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്താം "കായക്ലേശം" തന്നെയാണ് തപസ്സ്. പഴയകാല ജ്യേഷ്ഠവ്യർമാർ പഞ്ചാഗ്നിതപസ്സ് അനുഷ്ഠിച്ചുള്ളതായി പറയപ്പെടുന്നുണ്ട്. നാലുവശത്തും അഗ്നിയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട് സൂര്യന് അഭിമുഖമായി ഇരുന്ന് തപസ്സ് ചെയ്യുന്നതാണ് പഞ്ചാഗ്നിതപസ്സ്. അഞ്ചാമത്തെ അഗ്നി സൂര്യൻ തന്നെയാണ്. ശാരീരികമായ പല ക്ലേശങ്ങളും സഹിച്ച് ശരീരത്തേയും മനസ്സിനേയും നിയന്ത്രിച്ചു നിർത്തുന്നതാണ് തപസ്സ്. അത് തന്നെയാണ് സാധകവും. രാവിലെ നാലുമണിക്കെഴുന്നേറ്റ് കഴുത്തറ്റം വെള്ളത്തിൽ നിന്നു സാധകം ചെയ്യുന്ന രീതി പണ്ടുണ്ടായിരുന്നു. കോനേരിരാജപുരം വൈദ്യനാഥ അയ്യർ ഇങ്ങനെ സാധകം ചെയ്തിരുന്നതായി പറയപ്പെടുന്നുണ്ട്. പല കാലാവസ്ഥയുള്ള വിവിധ ദേശങ്ങളിൽ ഇത് പ്രായോഗികമാവണമെന്നില്ല. എങ്കിലും നല്ല ശുദ്ധവായു ലഭിക്കുന്ന, മറ്റ് ബാഹ്യമായ ശബ്ദബാഹുല്യം കുറഞ്ഞ, പ്രഭാതം തന്നെയാണ് ഗായകർക്ക് സാധകത്തിന് ഏറ്റവും യോജിച്ച സമയം.

ഗായകരായാലും വാദ്യങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന വിദ്വാൻമാരായാലും തനതായ ഒരു ശൈലി രൂപപ്പെടുത്തിയെടുക്കുന്നതിന് സാധകം കൂടിയേ കഴിയൂ. കഥകളിയിൽ കണ്ണ് സാധകം, മെയ്സാധകം, കാൽസാധകം, നൃത്തത്തിൽ ചുവട്സാധകം എന്നതുപോലെ സംഗീതത്തിലും സാധകം എന്നത് പല ഘടകങ്ങളെയും ആശ്രയിച്ചാണിരിക്കുന്നത്. വായ്ക്കാട്ടിലുള്ള പരിശീലനം, ശബ്ദത്തിലുള്ള ശുദ്ധ, അതിന്റെ പരിപാലനം, ആരോഗ്യം, ജീവിതരീതി എന്നിവയുടെ കൃത്യമായ ഒരു സങ്കലനമാണ് സാധകം.



ശബ്ദപരിശീലനം

ശബ്ദപരിശീലനത്തിൽ ആദ്യത്തെ ഘട്ടം എന്നത് കൃത്യമായ ആധാരശബ്ദം അഥവാ ശ്രുതി തീരുമാനിക്കുക എന്നതാണ്. സ്ത്രീകളിൽ 3-mw വയസ്സിൽ അത് 5½ മുതൽ 1 വരെ (G sharp-C) യുള്ള ശ്രുതികൾക്കിടയിലും പിന്നീടത് കുറഞ്ഞ് അഞ്ച്-ആറ് ശ്രുതികളോടു ഉറയ്ക്കുന്നതായാണ് കണ്ടുവരുന്നത്. അതേസമയം പുരുഷന്മാരിൽ ചെറുപ്രായത്തിൽ സ്ത്രീകളുടെ ശ്രുതികളിലായിരിക്കും ശബ്ദം നിൽക്കുന്നതെങ്കിലും കൗമാരപ്രായത്തിൽ അത് വ്യത്യാസപ്പെട്ട് ഏഴ്-രണ്ട് (B-D) ശ്രുതികൾക്കിടയിലായി നിലകൊള്ളുന്നു.

ശ്രുതി തിരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതായ പല കാര്യങ്ങളുമുണ്ട്. സുരക്ഷിതമായ ശ്രുതിയിലായിരിക്കണം പരിശീലനം ചെയ്യേണ്ടത്. താരസ്ഥായി പഞ്ചമം, മന്ത്രസ്ഥായി പഞ്ചമം എന്നിവ അനായാസമായി പാടാൻ കഴിയുന്ന ശ്രുതിയായിരിക്കണം. പ്രായമേറുന്നോറും vocal chords കട്ടിയാകാനുള്ള സാധ്യതയുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് സൂക്ഷിച്ച് മാത്രം ശ്രുതി തിരഞ്ഞെടുക്കുക. പാശ്ചാത്യനാടുകളിലെ സംഗീതവിദ്യാലയങ്ങളിൽ സ്വനപേടകം (voice box) അപഗ്രഥനം ചെയ്യുന്ന വിദഗ്ദ്ധരുടെ (laryngologist) സേവനം പ്രയോജനപ്പെടുത്താറുണ്ട്. ലാറിൻഗോളജിസ്റ്റ്, സ്വനപേടകത്തിന്റെ ഘടന അപഗ്രഥിക്കും. പിന്നീട് ശബ്ദത്തിന്റെ സ്പെഷ്യലിസ്റ്റ് അതിന്റെ ഉപയോഗവും സാധ്യതയും പരിശോധിച്ച് ഗായകന് അനുയോജ്യമായ ശ്രുതി നിർദ്ദേശിക്കും. മനശാസ്ത്രജ്ഞനായിരിക്കും ഗായകന്റെ അഭിരുചി അളക്കുന്നത്.

ശ്വാസനിയന്ത്രണം

ഇരിക്കുമ്പോൾ ശരീരത്തിന്റെ ശരിയായ രീതിയിലുള്ള പൊസിഷൻ ശ്വാസനിയന്ത്രണത്തിന് ഏറ്റവും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട കാര്യമാണ്. ശ്വാസകോശത്തിന്റെ ക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും ടെൻഷൻ കുറയ്ക്കുന്നതിനും ഇത് സഹായിക്കുന്നു. യോഗയിലെ പ്രാണായാമം പോലുള്ളവ ചെയ്യുന്നത് ശ്വാസനിയന്ത്രണത്തിന് പറ്റിയ മാർഗങ്ങളിലൊന്നാണ്. ജണ്ടസ്വരം, അലങ്കാരങ്ങൾ എന്നിവ കൂടിയ കാലങ്ങളിൽ പാടുന്നതും ശ്വാസനിയന്ത്രണത്തെ സഹായിക്കും (breath management). ദീർഘമായ സ്വര പാസ്സേജുകളുടെ ചെറിയ ഇടവേളകളിൽ ശ്വാസം ഉള്ളിലേയ്ക്കെടുക്കുന്നത് പ്രാക്ടീസ് ചെയ്യുന്നത് നല്ലതാണ്. ഈ ഇടവേളകളിൽ ശബ്ദം ഉണ്ടാകാതെയും ശ്രദ്ധിക്കണം.

സ്ഥായി പരിശീലനം

മൂന്ന് സ്ഥായികളിൽ പൂർണ്ണമായി റേഞ്ച് വരുത്താൻ ശ്രമിക്കണം. സാധാരണ ഗായകരുടെ റേഞ്ച് ½ മന്ത്രസ്ഥായി + ഒരു മധ്യസ്ഥായി + ½ താരസ്ഥായി = 2 സ്ഥായിയിലായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. മന്ത്രസാധകം, താരസാധകം എന്നിവ പരിശീലിക്കണം. രാഗാലാപനവും താനവും ത്രിസ്ഥായികളിൽ പരിശീലിക്കുന്നത് റേഞ്ച് കൂട്ടാൻ സഹായിക്കും.

മൈക്ക്, ആംപ്ളിഫയർ മുതലായ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ വരുന്നതിന് മുമ്പു കർണാടക സംഗീതത്തിലെ പല ഗായകരുടേയും ശ്രുതിയുടെ റേഞ്ച് പരിശോധിച്ചാൽ ഇന്ന് സാധാരണ കാണപ്പെടുന്ന റേഞ്ചിനേക്കാൾ 3 കട്ടയോളം ശ്രുതി വ്യത്യാസം ദർശിക്കാൻ കഴിയും



പഴയ ചില സംഗീതജ്ഞരുടെ ശ്രുതി കാണുക

മുസിരി സുബ്രമണ്യ അയ്യർ	-	4 ½
അരിയകുടി രാമാനജ അയ്യങ്കാർ	-	2-3
എസ്.ജി. കിട്ടപ്പ	-	4
ഗെമ്മാങ്കുടി ശ്രീനിവാസ അയ്യങ്കാർ	-	2-2 ½

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംഗീതജ്ഞരുടെ ശ്രുതി ശ്രദ്ധിച്ചാൽ മനസ്സിലാകും, ആവശ്യം വരികയാണെങ്കിൽ ശബ്ദത്തിന്റെ രേഖ്യ കൂടുവാൻ സാധിക്കുമെന്ന്. അതിന് സഹായിക്കുന്ന താകട്ടെ ചിട്ടയായ സാധകവും.

അകാര സാധകം

സംഗീതത്തിലെ പ്രാഥമിക പാഠങ്ങൾ അ, ഇ, ഉ, എ, ഒ, ഉം തുടങ്ങിയ അക്ഷരങ്ങളിൽ സാധകം ചെയ്യുന്നത് പൊതുവായി “അകാരസാധകം” എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ സാധകം ചെയ്യുമ്പോൾ കൂടുതൽ അനൗനാസികം വരാതെ ശ്രദ്ധിക്കണം. ഗമകവും വിഷമമേറിയ സംഗതികളും പാടുന്നതിന് അകാരസാധകം പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. ഇത് താളനിബദ്ധമായി പരിശീലിക്കുന്നതാണ് ഉത്തമം. കാലപ്രമാണം ഒരേപോലെ നിലനിർത്തുന്നതിന് താളത്തിൽ അകാരസാധകം ചെയ്യുന്നത് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.

ശ്രുതിജ്ഞാനവും ലയജ്ഞാനവും

പാടുമ്പോൾ ശ്രുതി ശ്രദ്ധമായിരിക്കണമെങ്കിൽ ശ്രുതിജ്ഞാനം കൂടിയേ കഴിയൂ. ഒരു സ്വരം ശ്രുതിഭംഗം വരാതെ ദീർഘമായി “കാവ” കൊടുത്ത് പാടുന്നത് ശ്രുതിജ്ഞാനം വർദ്ധിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കും. ഹിന്ദുസ്ഥാനി സംഗീതത്തിൽ ഹാർമോണിയത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ദീർഘനേരം സ്വരങ്ങൾ പാടി പരിശീലിക്കുന്ന പതിവുണ്ട്. നമ്മുടെ സ്വന്തം ചെന്നൈ വൈദ്യനാഥ ഭാഗവതർ ഇതിൽ അഗ്രഗണ്യനായിരുന്നു. ആദിതാളത്തിന്റെ 8 ആവർത്തനംവരെ ഒരേ സ്വരം ദീർഘമായി ആലപിക്കുന്നതിന് അദ്ദേഹത്തിന് കഴിഞ്ഞിരുന്നതായി പറയപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ പാടുന്നതിന് ശാരീരികവും മാനസികവുമായ ബലം വളരെ ആവശ്യമാണ്.

മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ചതുപോലെ താളത്തിൽ അകാര സാധകം ചെയ്യുക എന്നതാണ് ലയജ്ഞാനം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു ഉപായം. താളത്തിൽ ഒന്ന്, രണ്ട്, മൂന്ന് മാത്രകൾ കഴിഞ്ഞ് പ്രാഥമിക പാഠങ്ങൾ പരിശീലിക്കുന്നത് ലയ ജ്ഞാനത്തിനുള്ള വളരെ നല്ല ഉപാധിയാണ്. വർണ്ണങ്ങൾ, മറ്റ് സംഗീതരൂപങ്ങൾ എന്നിവ തിശ്രുത്തിലും മറ്റ് നടകളിലും പാടാൻ ഇത്തരത്തിലുള്ള സാധകം വളരെയധികം പ്രയോജനം ചെയ്യും.

സംഗീത കൃതികളിലുള്ള സാധകം

വർണ്ണങ്ങൾ, കൃതികൾ, മറ്റ് സംഗീതരൂപങ്ങൾ എന്നിവയും പരിശീലിക്കേണ്ടതുണ്ട്. വർണ്ണങ്ങൾ ത്രികാലം ചെയ്ത് പരിശീലിക്കുന്നത് നല്ലതാണ്. കൃതികൾ വിവിധ കാലപ്രമാണങ്ങളിൽ പാടി പരിശീലിക്കണം. പിന്നീട് ആ കൃതിക്ക് നിഷ്കർഷിച്ചിട്ടുള്ള കാലപ്രമാണത്തിൽ പാടാവുന്നതാണ്. സാധകം വഴി കൃതികളും സംഗീതരൂപങ്ങളും ഹൃദിസ്ഥമാക്കിയാൽ



പിന്നെ കച്ചേരികൾക്ക് വേണ്ട ഒരുക്കങ്ങൾ വളരെ കുറച്ച് മതി. അവയുടെ പ്ലാനിംഗും വളരെ എളുപ്പമാകും.

മനോധർമ്മ സാധകം

രാഗം-സ്വരം-നിരവൽ തുടങ്ങിയ മനോധർമ്മ പ്രധാനമായ കാര്യങ്ങൾ സാധകം ചെയ്യുന്നതിന് മുൻപ് മഹാൻമാരുടെ വിവിധ ശൈലികളിലുള്ള ആലാപനവും മറ്റും കേൾക്കുന്നതും സാധകത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗമാണ്. ഒരു സ്ഥായിയിലെ 12 സ്വരസ്ഥാനങ്ങൾ തുടർച്ചയായി ആരോഹണാവരോഹണ ക്രമത്തിൽ പാടുന്നത് സ്വരജ്ഞാനം വർദ്ധിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കും. അലങ്കാരങ്ങൾ, ധാതുവരിശകൾ മുതലായവ വ്യത്യസ്ത രാഗങ്ങളിൽ പരിശീലിക്കുന്നത് മനോധർമ്മ സ്വരം പാടുന്നതിന് സഹായിക്കും. സ്വരം പാടുന്നതിന് ഒരു ഗ്രിപ്പ് ഉണ്ടായാൽ തന്നെ രാഗാലാപനയെ അത് സഹായിക്കുമെന്നതിൽ യാതൊരു സംശയവുമില്ല. ഒരു താളത്തിന്റെ ആവർത്തനത്തിൽ ഖണ്ഡം, തിശ്രം, മിശ്രം എന്നിങ്ങനെ പലരീതിയിലുള്ള കോമ്പിനേഷൻ സ്വീകരിക്കുന്നത് നിരവലിന്റെ ഭംഗി കൂട്ടുന്നതിന് സഹായിക്കും.

സാധകം ചെയ്യുമ്പോൾ താഴെ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുന്നത് നന്നായിരിക്കും.

1. ശരിയായ ശ്രുതി ഉപയോഗിക്കുക. തംബുരുവോ ശ്രുതിപെട്ടിയോ ഉപയോഗിക്കാം.
2. ശാരീരിക ഭാഷയും ചുണ്ടുകളുടെ ചലനവും ശ്രദ്ധിക്കുന്നതിന് ഒരു കണ്ണാടി ഉപയോഗിക്കുന്നത് നല്ലതാണ്.
3. സാധകം ബുദ്ധിപരമായിരിക്കണം, യാത്രികമാവരുത്.
4. ഒരു ഗുരുവിന്റെ സാന്നിധ്യത്തിൽ സാധകം ചെയ്യുന്നത് ആദ്യം പരിശീലിക്കുന്നത് നന്നായിരിക്കും.
5. ദിവസവും ഒരേ സമയം പ്രാക്ടീസ് ചെയ്യുക. പിന്നീട് വ്യത്യസ്ത സമയവും പരീക്ഷിക്കാം.
6. അകാര സാധകം രാവിലെ ചെയ്യുന്നതാണ് നല്ലത്.
7. ആലാപനവും മറ്റും ചെയ്യുമ്പോൾ എക്സ്പ്രഷനിലും മറ്റും ശ്രദ്ധിക്കണം.
8. സ്വരങ്ങൾ പാടുമ്പോൾ ശരിയായ ഗമകമാണ് പ്രയോഗിക്കുന്നതെന്ന് ഉറപ്പുവരുത്തണം.
9. പാടുമ്പോൾ അക്ഷരങ്ങളും ഉച്ചാരണവും കൃത്യമായിരിക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കണം.
10. പാടുന്ന ഭാഗങ്ങളുടെ ലക്ഷണ ജ്ഞാനം (Theoretical knowledge) അറിഞ്ഞിരിക്കുന്നത് നല്ലതാണ്.

ഗ്രന്ഥസൂചി

1. Dr. S A K Durga, Voice Culture, The Art of Voice Cultivation, B R rhythms, 2007
2. Pantula Rama, Shaping of an ideal musician through Sadhana, Gyan Publishing House, New Delhi, 2008
3. Dr. T Unnikrishnan, The Singing Voice, (Own publishing) 2017
4. Alankars, The Riyas Manual, Ranjani Gehani, (Own publishing) 2020
5. Bates James, Voice culture for Children, Forgotten books
6. ഏ കെ രവീന്ദ്രനാഥ്, ദക്ഷിണേന്ത്യൻ സംഗീതം, കേരള സാംസ്കാരിക വകുപ്പ്



PANEL OF PEER REVIEWERS

Dr. Vinayasree S

Assistant Professor
Department of Physics,
KKTM Government College
Pullut, Thrissur

Dr. Sonia K Das

Associate Professor in Law,
Govt. Law College, Thrissur.

Dr. Shafeeq V.A.

Assistant Professor,
Department of Physical Education
K.K.T.M. Govt. College
Pullut

Dr. Anish A. U

Assistant Professor of Geology,
Government College
Kottayam

Dr. Aneesh Kumar K.

Lecturer and Head
Department of Mridangam
Chembai Memorial Government Music College
Palakkad
E-mail: anishkrisna@gmail.com

Dr. Ganga Devi M.

Asst. Professor,
Department of Malayalam,
Govt. College for Women,
Thiruvananthapuram

Vol. 3 No. 1 January 2020

ISSN 2582-2594

RNI No. KERMUL/2018/77513

www.akgct.org



Printed by **K.K. DAMODARAN** and published by **K.K. DAMODARAN**
and owned by **Association of Kerala Government College Teachers**
and printed at **Akshara Offset**, Vanchiyoor, Thiruvananthapuram 35 and published
at **AKGCT Bhavan**, Panavila Jn., Thiruvananthapuram - 695014, Kerala.
Ph: 04171 - 2329900, E-mail: akgctresearchjournal@gmail.com
Web: www.akgct.org