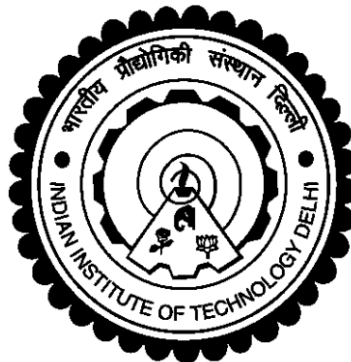


**AN INVESTIGATION INTO THE USAGE PATTERNS AND SAFETY
PERCEPTIONS OF THE USERS OF ELECTRIC RICKSHAWS IN
INDIAN CITIES: CASE STUDIES FROM PATNA AND NEW DELHI**

SHIV PRIYE



**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DELHI
SEPTEMBER 2021**

© Indian Institute of Technology Delhi (IITD), New Delhi, 2021.

**An Investigation into the Usage Patterns and Safety Perceptions of the
Users of Electric Rickshaws in Indian Cities: Case Studies from Patna and
New Delhi**

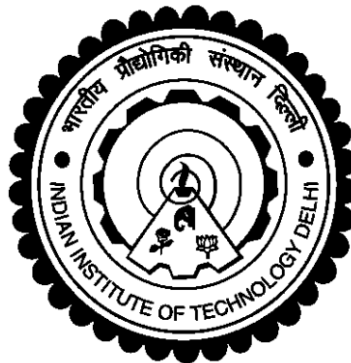
by

SHIV PRIYE

Department of Civil Engineering

Submitted

**in fulfillment of the requirements of the degree of Doctor of Philosophy
to the**



Indian Institute of Technology Delhi,

New Delhi- 110016, India

September 2021

CERTIFICATE

This is to certify the thesis titled “**An Investigation into the Usage Patterns and Safety Perceptions of the Users of Electric Rickshaws in Indian Cities: Case Studies from Patna and New Delhi**” being submitted by **Mr. Shiv Priye** to the Indian Institute of Technology, Delhi, India, for the award of the degree of **Doctor of Philosophy**, is a record of original bona fide research work carried out by him.

Mr. Priye has worked under my supervision and guidance. To the best of my knowledge, the thesis has reached the required standard.

The content in this thesis has not been submitted, in part or in full to any other University or Institute for the award of any Degree or Diploma.

Dr. Manoj M.

Assistant Professor

Department of Civil Engineering &

Transportation Research and Injury Prevention Centre (TRIPC)

Indian Institute of Technology Delhi

Hauz Khas, New Delhi – 110016, India

ACKNOWLEDGEMENT

First and foremost, I would like to express my sincere gratitude and indebtedness to my supervisor **Dr. Manoj M.**, Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Indian Institute of Technology Delhi, for his invaluable guidance, constant support and patience throughout the research work. I value his wide spectrum of experience and meticulous attention to detail, as well as the unwavering support he has given me over the years. It goes without saying that a significant portion of this thesis is the product of collaborative work with him, without which the work would have been difficult to complete.

My sincere gratitude to the SRC members, especially **Professor D. R. Kaushal** and **Professor Geetam Tiwari** of the Civil Engineering Department, and **Dr. Ankush Agarwal** of Department of Humanities and Social Sciences at the Indian Institute of Technology Delhi for their invaluable co-operation and advice during my PhD studies. **Mr. Mahesh Gaur**, TRIPP, Indian Institute of Technology Delhi, deserve special thanks for providing me the required facilities during my research work.

I would also like to express my heartfelt gratitude to all of my Transportation Engineering colleagues for their help and support in making this research work a success. If I have forgotten someone, please accept my apologies.

Last but not the least, I want to thank my parents and the one who stands above us all, the omnipresent God, for the blessings that have come my way in all my endeavours.

New Delhi

Shiv Priye

ABSTRACT

In the context of rising oil prices and deteriorating air quality in urban areas, the Indian government promotes electric vehicles to secure sustainable mobility. There is enormous potential for electrification of intermediate public transport (IPT) given its conventional-fuel dependency and contribution to citizens' daily mobility. The electrification of IPT could have a positive impact on sustainability goals in the long-term. Many state governments in India plan to deploy electric rickshaws (ERs) (a kind of electric IPT mode) in urban cities. In turn, this movement calls for more extraordinary efforts by transportation planners to achieve sustainability in ER services. Although ERs have certain advantages over conventional paratransit modes, they present some significant challenges to planners and policymakers regarding transportation systems and road safety. Therefore, in light of the potential of ERs for local emission reductions and sustainable mobility, and the absence of knowledge about ER travel, this study aims to understand the usage patterns and safety perceptions of the users of ERs in Indian cities. This research utilizes primary data collected from ER users in Patna (a medium-sized city) and New Delhi (a megacity). Both cities have been selected for the proposed "100 Smart Cities" under the "Smart Cities Mission" of the Government of India, and the deployment of ERs as an affordable and environmentally-friendly alternative to the IPT is one of the essential aims of the "Smart Cities Mission" project. In this research, various hypothesis testing techniques and multivariate data analysis techniques have been used to achieve the objectives of the study.

The results show that in Patna (a medium-sized city), ER is primarily used as the main mode of travel (rather as an access/egress mode), and it is replacing a majority of the trips made by conventional fuel-based auto rickshaws. In Patna, ERs are found to be more popular among women and students as they frequently use the mode. The trend shows that in Patna, the share of upper income households is significant, apart from middle income categories. The gender-

based study in Patna shows women are making more family-and household-related trips on ERs, whereas men use the mode mainly for work and education-related trips. Further, the safety perceptions study in Patna yielded two latent factors: the unsafe structure and the unsafe dynamics of ERs. These two factors increase the safety risk of the passengers of ERs (most notably, small children, females, and older people) in mixed traffic flow conditions prevailing in Patna. Overall safety perceptions reveal that the people of Patna, in general, are not satisfied with the present structure and design of ERs and there is a particular need to enhance the safety levels of ERs to attract car users (in view of the aim of achieving a sustainable transport system). The structural equation model showed that men, compared to women, are more likely to discontinue using ERs if they perceive the vehicle to be unsafe from a structural viewpoint. Women are more likely to discontinue riding ERs if they find that the rickshaws are unsafe from dynamic perspectives. However, women showed a higher likelihood than men of using ERs in the future if the mode's overall safety improved.

In the case of New Delhi (a megacity), the results show that ER is primarily used as an access/egress mode or as a first-and-last mile connector, and it is replacing a majority of the trips made by manually-pulled pedal rickshaws. It is found that the share of upper-income families in New Delhi is not as substantial as in the case of Patna. However, regardless of the city, there is a high concern about safety when using ER services, especially in mixed traffic conditions. Binary logistic regression models suggest that users of both cities, who perceive certain aspects of ER design, such as the light body, absence of solid coverings and railings, and unprotected rear-end, to be critical, are less likely to continue the use of ERs. Women users, in general, are less inclined to continue the use of ERs in its present form and structure, in both cities, all else being equal. The grey relation analysis (GRA) highlights that women in both cities are more concerned than men about issues such as threat of snatching, robbery, etc., at signals, and night journeys in ERs. This research, the first of its kind in the literature, explored

ER users' profiles, their travel characteristics, and their safety perceptions of ERs in India by taking the case studies of Patna and New Delhi. The study's findings are intended to help develop plans and policies for improving ER services in India and other developing countries to have a socially sustainable and safer transportation mode that is less dependent on conventional fuels.

सार

बढ़ती तेल की कीमतों और शहरी क्षेत्रों में बिगड़ती वायु गुणवत्ता के संदर्भ में, भारत सरकार स्थायी गतिशीलता को सुरक्षित करने के लिए इलेक्ट्रिक वाहनों को बढ़ावा दे रही है। भारत में मध्यवर्ती सार्वजनिक परिवहन (आईपीटी) के विद्युतीकरण की व्यापक संभावनाएं हैं, जो इसकी पारंपरिक ईंधन-निर्भरता और नागरिकों की गतिशीलता में महत्वपूर्ण योगदान से प्रतीत होता है। आईपीटी के विद्युतीकरण से दीर्घकाल में स्थिरता लक्ष्यों पर सकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। भारत में कई राज्य सरकारें शहरी क्षेत्रों में इलेक्ट्रिक रिक्शा (एक प्रकार का इलेक्ट्रिक आईपीटी मोड) को उतारने की योजना बना रही हैं। हालांकि, ऐसे पहल, इलेक्ट्रिक रिक्शा सेवाओं में स्थिरता प्राप्त करने की दृष्टि से परिवहन योजनाकारों द्वारा अधिक असाधारण प्रयासों का आह्वान करते हैं। यद्यपि इलेक्ट्रिक रिक्शा के पारंपरिक पैराट्रांसिट मोड पर कुछ फायदे हैं, ये परिवहन प्रणाली और सड़क सुरक्षा के बारे में योजनाकारों और नीति निर्माताओं के लिए कुछ महत्वपूर्ण चुनौतियां पेश करते हैं। इसलिए, स्थानीय उत्सर्जन में कमी और टिकाऊ गतिशीलता की क्षमता को ध्यान में रखते हुए, और इलेक्ट्रिक रिक्शा यात्रा के बारे में ज्ञान की कमी को देखते हुए, इस अध्ययन का उद्देश्य मध्यम आकार के भारतीय शहरों में इलेक्ट्रिक रिक्शा के उपयोगकर्ताओं के उपयोग के पैटर्न और सुरक्षा धारणाओं को समझना है। यह शोध पटना (एक मध्यम आकार का शहर) और नई दिल्ली (एक मेगासिटी) में ईआर उपयोगकर्ताओं से एकत्र किए गए प्राथमिक डेटा का उपयोग करता है। भारत सरकार के "स्मार्ट सिटीज मिशन" के तहत प्रस्तावित "100 स्मार्ट शहरों" के लिए दोनों शहरों का चयन किया गया है, और आईपीटी के लिए एक किफायती और पर्यावरण के अनुकूल विकल्प के रूप में ईआर की तैनाती अनिवार्य उद्देश्यों में से एक है। इस शोध में अध्ययन के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए विभिन्न परिकल्पना परीक्षण तकनीकों और बहुभिन्नरूपी डेटा विश्लेषण तकनीकों का उपयोग किया गया है।

परिणाम बताते हैं कि पटना (एक मध्यम आकार का शहर) में, इलेक्ट्रिक रिक्शा का उपयोग मुख्य रूप से यात्रा के मुख्य साधन के रूप में किया जाता है (ना की एक एक्सेस / इंग्रेशन मोड के रूप में), और यह

पारंपरिक ईंधन-आधारित ऑटो द्वारा की गई अधिकांश यात्राओं की जगह ले रहा है। पटना में, इलेक्ट्रिक रिक्शा महिलाओं और छात्रों के बीच अधिक लोकप्रिय पाए जाते हैं क्योंकि वे अक्सर मोड का उपयोग करते हैं। प्रवृत्ति से पता चलता है कि पटना में मध्यम आय वर्ग के अलावा, उच्च आय वाले परिवारों की हिस्सेदारी महत्वपूर्ण है। लिंग-आधारित अध्ययन से पता चलता है कि महिलाएं इलेक्ट्रिक रिक्शा पर परिवार और घर से संबंधित यात्राएं अधिक कर रही हैं, जबकि पुरुष मुख्य रूप से काम और शिक्षा से संबंधित यात्राओं के लिए मोड का उपयोग करते हैं। इसके अलावा, सुरक्षा धारणा के अध्ययन में दो अव्यक्त कारक, असुरक्षित संरचना और इलेक्ट्रिक रिक्शा की असुरक्षित गतिशीलता की पहचान हुई है। ये दोनों कारक पटना में प्रचलित मिश्रित यातायात की स्थिति में इलेक्ट्रिक रिक्शा के यात्रियों (विशेष रूप से, छोटे बच्चों, महिलाओं और बूढ़े लोगों) के सुरक्षा जोखिम को बढ़ाते हैं। कुल मिलाकर सुरक्षा धारणाओं से पता चलता है कि पटना के लोग, सामान्य रूप से इलेक्ट्रिक रिक्शा की वर्तमान संरचना और डिजाइन से संतुष्ट नहीं हैं। कार उपयोगकर्ताओं को आकर्षित करने के लिए इलेक्ट्रिक रिक्शा के सुरक्षा स्तर को बढ़ाने की अतिआवश्यकता है (एक स्थायी परिवहन प्रणाली को प्राप्त करने के उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए)। संरचनात्मक समीकरण मॉडल से पता चला कि महिलाओं की तुलना में पुरुषों में इलेक्ट्रिक रिक्शा का उपयोग बंद करने की अधिक संभावना है यदि वे वाहन को संरचनात्मक दृष्टिकोण से असुरक्षित मानते हैं। महिलाओं में इलेक्ट्रिक रिक्शा की सवारी बंद करने की अधिक संभावना है यदि वे पाती हैं कि रिक्शा गतिशील दृष्टिकोण से असुरक्षित हैं। हालाँकि, यदि मोड की समग्र सुरक्षा में सुधार होता है, तो महिलाओं ने भविष्य में इलेक्ट्रिक रिक्शा का उपयोग करने के लिए पुरुषों की तुलना में अधिक संभावना दिखाई।

नई दिल्ली (एक मेगासिटी) के मामले में, परिणाम बताते हैं कि इलेक्ट्रिक रिक्शा का उपयोग मुख्य रूप से पहले और अंतिम मील कनेक्टर के रूप में किया जाता है, और यह मैनुअल रूप से खींची गई पेडल रिक्शा की जगह ले रहा है। यह पाया गया है कि नई दिल्ली में उच्च आय वाले परिवारों का हिस्सा उतना महत्वपूर्ण नहीं है जितना कि पटना के मामले में। हालाँकि, शहर की परवाह किए बिना, विशेष रूप से

मिश्रित यातायात स्थितियों में इलेक्ट्रिक रिक्शा सेवाओं का उपयोग करते समय सुरक्षा के बारे में एक उच्च चिंता है। बाइनरी लॉजिस्टिक रीग्रेशन मॉडल का सुझाव है कि दोनों शहरों के उपयोगकर्ता, जो इलेक्ट्रिक रिक्शा डिज़ाइन के कुछ पहलुओं को महत्वपूर्ण समझते हैं, जैसे कि लाइट बॉडी, सॉलिड कवरींग और रेलिंग की अनुपस्थिति, और असुरक्षित रियर-एंड, उनका इलेक्ट्रिक रिक्शा के उपयोग करने की संभावना कम है। महिला उपयोगकर्ता, सामान्य रूप से, दोनों शहरों में, अपने वर्तमान स्वरूप और संरचना में इलेक्ट्रिक रिक्शा के उपयोग को जारी रखने के लिए कम इच्छुक हैं, बाकी सभी स्थिति समान होने पर। ग्रे रिलेशन एनालिसिस (जीआरए) इस बात पर प्रकाश डालता है कि दोनों शहरों में महिलाएं स्त्रैचिंग, डकैती आदि के खतरे, सिग्नल पर और इलेक्ट्रिक रिक्शा में रात की यात्रा जैसे मुद्दों के बारे में पुरुषों की तुलना में अधिक चिंतित हैं। इस शोध ने शैक्षिक साहित्य में पहली बार पटना और नई दिल्ली के केस स्टडीज को लेकर भारत में इलेक्ट्रिक रिक्शा के उपयोगकर्ताओं की प्रोफाइल, उनकी यात्रा विशेषताएँ और इलेक्ट्रिक रिक्शा की सुरक्षा की अवधारणा का अध्ययन किया है। अध्ययन के निष्कर्षों से भारत में सामाजिक रूप से टिकाऊ और सुरक्षित परिवहन मोड में सुधार के लिए योजनाओं और नीतियों को विकसित करने में मदद मिलेगी जो कि पारंपरिक ईंधन पर कम निर्भर हो।

TABLE OF CONTENTS

TITLE SHEET	i
CERTIFICATE	ii
ACKNOWLEDGEMENT	iii
ABSTRACT	iv
समर्पण	vii
TABLE OF CONTENTS	x
LIST OF FIGURES	xvi
LIST OF TABLES	xvii
ABBREVIATIONS & NOTATIONS	xix
CHAPTER 1: INTRODUCTION	1
1.1 The General Scenario	1
1.2 Need of the Study	4
1.3 Scope and Limitations	9
1.4 Structure of the Thesis	10
CHAPTER 2: LITERATURE REVIEW	12
2.1 Introduction	12
2.2 Paratransit in General	12
2.2.1 Electric Rickshaws	14
2.3 Safety Concerns for Small and Light-Weighted Vehicles in General	17
2.3.1 Safety Concerns for Electric Rickshaws	19
2.4 Gender Based Differences in Travel Behaviour and Safety Perceptions	21
2.4.1 Gender Differences in Travel Behaviour	21
2.4.2 Gender Differences in Safety Perceptions and Travel Intentions	23

2.5	Review of Methodologies and/or Model Structures for Capturing the Impact of Perceptions on Different Transport Modes	25
2.5.1	Perceptions of the Performance of Paratransit and Other Different Modes	25
2.5.2	Perceptions of the Safety of Paratransit and Other Different Modes	28
2.6	Summary	30
CHAPTER 3: RESEARCH APPROACH		32
3.1	Introduction	32
3.2	Flow Chart Showing Research Approach	32
3.3	Case Study Areas	32
3.3.1	Patna	32
3.3.2	New Delhi	34
3.4	Survey Questionnaire Design	36
3.5	Data Collections	37
3.5.1	Patna	37
3.5.2	New Delhi	40
3.6	Statistical Methodology	41
3.6.1	Hypothesis Testing Techniques	41
3.6.1.1	One-Sample t-Test	42
3.6.1.2	z-Test	43
3.6.1.3	Chi-Square Test	44
3.6.1.4	Mann-Whitney U Test	44
3.6.1.5	Kruskal-Wallis H Test	47
3.6.2	Discrete Choice Models	48

3.6.2.1	Multinomial Logit Model	49
3.6.2.2	Ordinal Logit Model	49
3.6.3	Multivariate Data Analysis Techniques	50
3.6.3.1	Exploratory Factor Analysis	50
3.6.3.2	Confirmatory Factor Analysis	51
3.6.3.3	Structural Equations Model	51
3.6.4	Multiple Attribute Decision Making Techniques	52
3.6.4.1	Grey Relation Analysis (GRA)	52
3.7	Summary	55
CHAPTER 4: UNDERSTANDING THE SOCIO-ECONOMIC		56
CHARACTERISTICS AND USAGE PATTERNS OF ELECTRIC		
RICKSHAW USERS IN PATNA		
4.1	Introduction	56
4.2	Socio-Demographic Profile	56
4.3	Travel Characteristics	59
4.3.1	Analysis of Trip Rate	59
4.4	Mode Replacement	60
4.5	Policy Implications of the analysis	62
4.6	Summary	65
CHAPTER 5: USERS' PERCEPTIONS OF SAFETY IN THE CONTEXT OF		66
ELECTRIC RICKSHAWS IN PATNA		
5.1	Introduction	66
5.2	Descriptive Analysis of Safety Indicators	66
5.3	Identification of Critical Safety Issues	67
5.4	Exploratory Factor Analysis	69

5.5	Confirmatory Factor Analysis	71
5.6	Segmented Analysis of Safety Perception	72
5.7	Empirical Model for Overall Safety Perceptions	75
5.8	Discussion	77
5.9	Policy Implications of the Analysis	81
5.10	Summary	82
CHAPTER 6: A COMPARATIVE ANALYSIS OF SAFETY PERCEPTIONS AND THE INTENTION TO USE ELECTRIC RICKSHAWS BY WOMEN AND MEN IN PATNA		85
6.1	Introduction	85
6.2	Descriptive Analysis	85
6.2.1	Socio-Economic Characteristics by Gender	85
6.2.2	Comparison of Travel Characteristics	88
6.2.3	Comparison of Safety Perceptions	90
6.3	Statistical Model	92
6.4	Discussion	101
6.5	Policy Implication of the Analysis	104
6.6	Summary	105
CHAPTER 7: COMPARISON OF USAGE PATTERNS AND SAFETY PERCEPTIONS OF ELECTRIC RICKSHAW SERVICES FROM USERS IN PATNA AND NEW DELHI		107
7.1	Introduction	107
7.2	Data Analysis	107
7.2.1	Comparison of Socio-Economic Characteristics by Cities	107
7.2.2	Comparison of Travel Characteristics by Cities	110

7.2.3 Comparison of Safety Perceptions by Cities	114
7.2.4 Comparison of the Intention to Continue the Use of Electric Rickshaw in Its Present Form from Safety Perspective by Cities	121
7.3 Discussions	123
7.4 Policy Implication of the Analysis	125
7.5 Summary	127
CHAPTER 8: SUMMARY, CONCLUSIONS, AND SCOPE FOR FUTURE RESEARCH	128
8.1 Introduction	128
8.2 Summary of the Research Work	128
8.3 Conclusions	131
8.3.1 Issues Emerging from the Literature Review	131
8.3.2 The Socio-Economic Characteristics and Usage Patterns of Electric Rickshaw Users in Patna	132
8.3.3 Users' Perceptions of Safety in the Context of Electric Rickshaws in Patna	132
8.3.4 Comparative Analysis of Safety Perceptions and the Intention to Use Electric Rickshaws by Women and Men in Patna	133
8.3.5 Comparison of Usage Patterns and Safety Perceptions of Electric Rickshaw Services from Users in Patna (a medium-sized city) and New Delhi (a megacity)	134
8.4 General Policy Implications of the Study	135
8.5 Scope for Future Research	138
REFERENCES	140
APPENDIX A – QUESTIONNAIRE	158

APPENDIX B	160
LIST OF PUBLICATIONS	161
BIO-DATA	163

LIST OF FIGURES

Figure	Title of the Figure	Page
Figure 1.1	Electric Rickshaws in India	10
Figure 3.1	Flow Chart Showing the Research Approach	35
Figure 3.2	Survey Locations in PMC	38
Figure 3.3	Survey Locations in New Delhi	41
Figure 5.1	Variation in Responses Regarding the Level of Agreement	67
Figure 5.2	The Output of Confirmatory Factor Analysis	84
Figure 6.1a	Structural Equation Models for Men	99
Figure 6.1b	Structural Equation Models for Women	100

LIST OF TABLES

Table	Title of the Table	Page
Table 1.1	Technical Specifications of Electric Rickshaws	3
Table 4.1	Socio-Economic Characteristics of Electric Rickshaw Users in Patna	58
Table 4.2	Vehicle Ownership versus Income Categories	58
Table 4.3	Travel Characteristics of Electric Rickshaw Users in Patna	60
Table 4.4	Trip Rate Analysis	60
Table 4.5	MNL Model for Mode Choice in the absence of Electric Rickshaws	64
Table 5.1	Description of Safety Statements with Their Codes	67
Table 5.2	Ranking of Safety Attributes using GRA method	68
Table 5.3	Principal Component Analysis of Measured Safety Attributes	71
Table 5.4	Perceived Safety of Latent Parameters Across Socio-Economic Groups in Patna	74
Table 5.5	Estimation Results of Ordinal Logistic Regression Model	76
Table 6.1	Comparison of Socio-Economic Characteristics by Gender in Patna	88
Table 6.2	Comparison of Travel Characteristics by Gender in Patna	89
Table 6.3	Comparison of the Means of Safety Attributes by Gender in Patna	91
Table 6.4	SEM Estimation Results	98
Table 7.1	Comparison of Sociodemographic Characteristics between the Two Cities	112
Table 7.2	Comparison of Travel Characteristics between the Two Cities	113
Table 7.3	Chi-Square Test for Safety Statements for the Two Cities	115
Table 7.4	Descriptive Statistics of Safety Statements for the Two Cities	118
Table 7.5	Grey Relation Grades for Safety Statements for the Two Cities	119
Table 7.6	Ranking of Safety Statements using GRA method for the Two Cities	120

Table 7.7	Continuation of Electric Rickshaw in Its Present Form from a Safety Perspective for the Two Cities	122
Table B.1	Safety Aspects of Electric Rickshaws with respective Level of Agreement Scales for Patna	160
Table B.2	Safety Aspects of Electric Rickshaws with respective Level of Agreement Scales for New Delhi	160

ABBREVIATIONS & NOTATIONS

ABS	Anti-Locking Braking System
CFA	Exploratory Factor Analysis
CFI	Comparative Fit Index
DC	Direct Current
E2W	Electric Two Wheeler
E3W	Electric Three Wheeler
E4W	Electric Four Wheeler
EFA	Exploratory Factor Analysis
ER	Electric Rickshaw
EV	Electric Vehicle
FAME	Faster Adoption and Manufacturing of (Hybrid and) Electric Vehicles
GDP	Gross Domestic Product
IID	Independently Identically Distributed
INR	Indian Rupees
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
MNL	Multinomial Logit Model
NDC	Nationally Determined Contribution
NEMMP	National Electric Mobility Mission Plan
NMT	Non-Motorised Transport
PCA	Principal Component Analysis
PMC	Patna Municipal Corporation
RMSEA	Root Mean Squared Error of Approximation
SEM	Structural Equation Model
Std. Dev.	Standard Deviation

TLI	Tucker-Lewis Index
Γ	Grey relation grade
$S_{\bar{x}}$	Estimated standard error of the mean
v_i	Observed portion of the estimated utility
$\bar{x}$	Sample Mean
μ	Proposed constant for the population mean
df	Degree of Freedom
E	Expected value
H	Kruskal-Wallis test statistic
i	An alternative
km	Kilometre
m	An individual
N, n	Sample size
O	Observed value
R^2	R-Squared value
sq	Square
t	t-Statistic
U	Mann-Whitney test statistic
z	z-Statistic
α	Level of Significance
σ	Standard Deviation
χ^2	Chi-square
α	Cronbach's Alpha