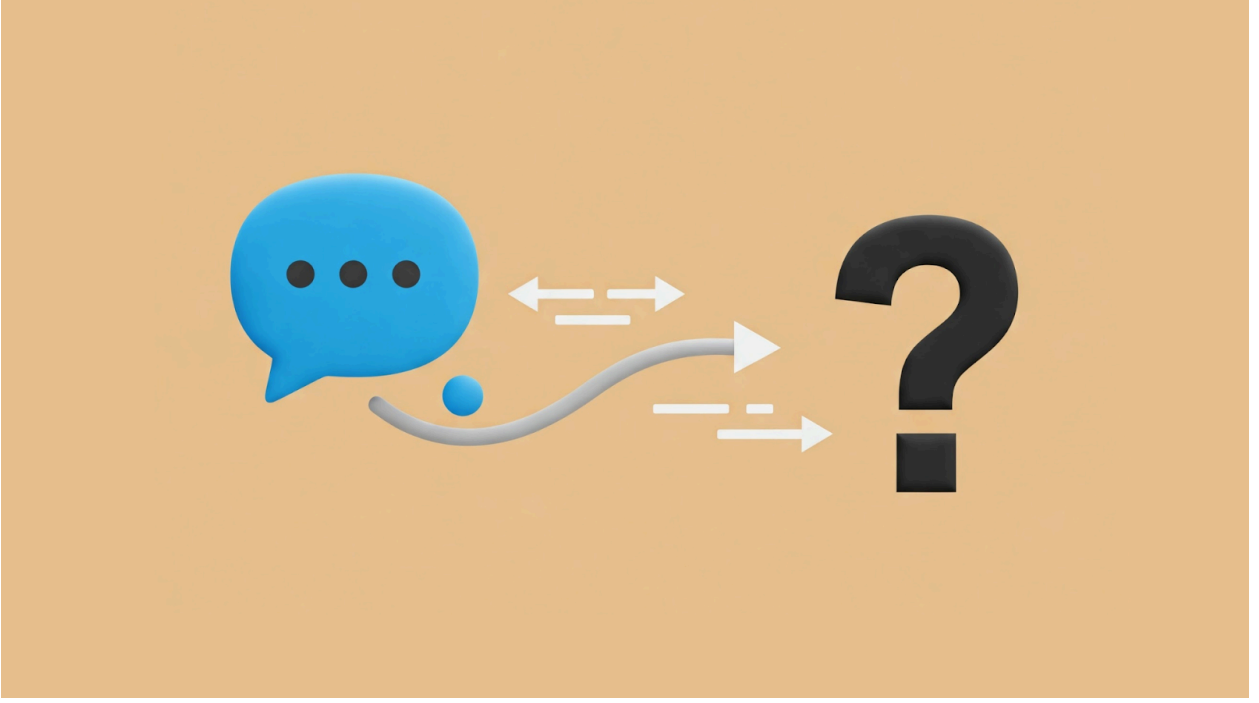


## आगळावेगळा अभ्यास: समोरचा सहकार्य करत नसेल तर त्याच्याकडून माहिती कशी मिळवायची?

योग्य पर्यायाची निवड करण्यासाठी प्रश्नांच्या संभावित उत्तरांचे मर्यादित पर्याय दिले तर अधिक अचूक आणि सत्यतापूर्ण माहिती मिळते असे आयआयटी मुंबईच्या अभ्यासाने दर्शवले



तुम्हाला आठवत असेल, कोविड महामारीच्या काळात परदेशी प्रवास करायची वेळ आली तर नकोसे व्हायचे! प्रवासी आपल्या शहरात येणार असतील तर कोविडचा प्रादुर्भाव जास्त असलेल्या ठिकाणाहून येणारे लोक बरोबर रोग घेऊन येतील की काय अशी आपल्याला चिंता होती. आणि जर आपण प्रवासी असलो तर आपण कोविड बाधित नाही असा विश्वास आपल्याला असे आणि विलगीकरण व चाचण्यांची कटकट नको म्हणून भेट दिलेले प्रत्येक कोविड बाधित ठिकाण सांगणे पण नको वाटायचे. या सगळ्या प्रकारात आरोग्य अधिकाऱ्यांसमोर मात्र वेगळीच आव्हाने होती. ज्यांना संपूर्ण सत्य परिस्थिती कळू द्यायची नाहीये अशा लोकांकडून अधिकाऱ्यांना जमेल तेवढी माहिती काढून घेणे आवश्यक होते. आणि त्याकरता प्रश्न विचारणे आणि मिळालेल्या उत्तरांवर विश्वास ठेवण्याखेरीज त्यांच्याकडे पर्याय नव्हता.

अधिकाऱ्यांना सत्य समजणार तरी कसं, अशी काळजी तुम्हाला असल्यास मात्र चिंता विसरायला हरकत नाही! भारतीय तंत्रज्ञान संस्था मुंबई (आयआयटी मुंबई) मधील डॉ. अनुज व्होरा आणि प्रा. अंकुर कुलकर्णी यांनी एका नाविन्यपूर्ण आणि या प्रकारच्या पहिल्यावाहिल्या अभ्यासात सत्य स्थिती उत्तरांमधून स्पष्ट होण्याच्या दृष्टीने योग्य प्रश्न कसे असले पाहिजेत ते प्रस्तुत केले आहे. या अभ्यासात उत्तर देणारा फारसे सहकार्य करत नसेल आणि माहितीच्या देवाणघेवाण होणाऱ्या माध्यमात इतर अडथळे (कुरव; noise)

असतील तर प्रश्नकर्त्याने जास्तीत जास्त सत्य बाहेर येईल या दृष्टीने कशा प्रकारचे प्रश्न विचारले पाहिजेत यावर संशोधकांनी प्रकाश टाकला आहे.

संपूर्ण सत्य सांगण्याची इच्छा नसलेल्या किंवा सहकार्य न करणाऱ्या लोकांकडून नेमकी माहिती मिळवणे ही समस्या बऱ्याच प्रसंगांमध्ये आढळते. उदाहरणार्थ, एखाद्या व्यवहारातील वाटाघाटी चालू असताना ज्या दोन बाजू वाटाघाटीच्या चर्चा करत असतात त्यांना कधी कधी असे वाटते की आपली सगळी बाजू उघडपणे मांडली तर दुसऱ्याच्या दृष्टीने अनुकूल पण स्वतःसाठी प्रतिकूल व्यवहार होऊन बसेल. अशा स्थितींमधील असहकारी बाजूंकडून माहिती मिळवण्याबद्दल बराच अभ्यास “मेकॅनिझम डिझाईन थिअरी” मध्ये केला गेला आहे. रॉजर मायर्सन यांनी “मेकॅनिझम डिझाईन थिअरी”चा पाय रचला. त्यांना लिओनिड हरविझ आणि एरीक मास्किन यांच्या बरोबर २००७ सालचा अर्थशास्त्राचा [नोबेल पुरस्कार मिळाला](#). (मेकॅनिझम डिझाईन थिअरी एक आर्थिक सिद्धांत आहे. वेगवेगळे परिणाम हवे असणारे लोक तर्कशुद्धपणे वागत असताना इच्छित निकाल कसा साध्य करायचा आणि याकरता प्रणाली कशी डिझाईन करावी याचा अभ्यास यात केला जातो. अर्थशास्त्रीय डावपेच असलेल्या परिस्थितीत या सिद्धांताचा वापर होतो.)

“ज्या परिस्थितींमध्ये संपूर्ण माहिती मिळवणे शक्य नसेल, त्या परिस्थितींमध्ये किती माहिती काढता येईल याचे मोजमाप करण्यासाठी मेकॅनिझम डिझाईनचा अद्याप प्रयोग झालेला नाही,” असे प्रा. अंकुर कुलकर्णी यांनी स्पष्ट केले. कोविड-१९च्या वेळी आरोग्य अधिकाऱ्यांची जी परिस्थिती होती, त्यात कदाचित सर्व प्रवाशांच्या संपूर्ण यात्रा वृत्तांताचा (प्रवासी कुठल्या कुठल्या ठिकाणांना या आधी भेट देऊन आले आहेत) माग लागणे शक्य नाही. तरीही, नेमकी किती माहिती मिळवता येऊ शकते हे समजणे महत्वाचे आहे. “माहितीचे परिमाणीकरण (मोजमाप) करणे हा ‘इन्फर्मेशन थिअरी’ विषयाचा भाग आहे. मेकॅनिझम डिझाईन क्षेत्रातील प्रश्नांचे इन्फर्मेशन थिअरीच्या आधारावर विश्लेषण करणारे आम्ही पहिले संशोधक आहोत,” असे त्यांनी पुढे सांगितले.

माहिती देणारा सहकार्य करत नसताना आणि संभाषणाच्या माध्यमात इतर व्यत्यय असताना देखील माहिती देणाऱ्यांकडून अनेक अचूक उत्तरे मिळवता येतील असे हा अभ्यास सांगतो. त्याच बरोबर, प्रश्नावली कितीही चातुर्याने तयार केली तरीही अनेक बरोबर उत्तरे काढून घेता येत नाहीत.

“माहिती मिळवायचा प्रयत्न करणारी व्यक्ती अशा उत्तरदात्यांकडून जास्त माहिती काढून घेण्यासाठी चौकशीच्या प्रश्नांसाठी कशाप्रकारचे धोरण वापरू शकते हे एकीकडे आमचे निष्कर्ष दाखवतात. तर दुसरीकडे प्रश्न विचारण्यासाठी कोणतीही नीती आखली तरी काही माहिती अंधारातच राहते असेही निष्कर्षांतून दिसून येते,” असे संशोधकांनी सांगितले.

व्होरा आणि कुलकर्णी यांनी किती माहिती मिळवता येऊ शकेल याच्या प्रमाणाचे मोजमाप करण्यासाठी ‘इन्फर्मेशन एक्सट्रॅक्शन कॅपॅसिटी’ (माहिती काढता येण्याची क्षमता) याची व्याख्या केली आहे. या क्षमतेच्या मूल्याचा आवाका (रेंज; वरील आणि खालील मर्यादा) शोधण्यासाठी त्यांनी एक पद्धत प्रस्थापित केली. बऱ्याच स्थितींमध्ये या क्षमतेचे नेमके मूल्यही या पद्धतीने काढता येते असे त्यांनी दाखवले. माहिती मिळवणाऱ्याने प्रश्नावली तयार करताना कोणती नीती ध्यानात ठेवावी (काय धोरण प्रश्नांसाठी अवलंबावे) या

करता त्यांच्या अभ्यासातून सूचना मिळतात, शिवाय काय पद्धतीची माहिती प्राप्त होऊ शकते याबद्दल एक रचनात्मक आकलन होऊ शकते.

या अभ्यासात असे गृहित धरले आहे की प्रश्न विचारणारा एकच प्रश्न विचारेल. संभावित उत्तरांच्या पर्यायांची यादी उत्तर देणाऱ्यास दिली जाईल, ज्यातून उत्तर देणारी व्यक्ती एकच पर्याय निवडेल. उदाहरणादाखल आरोग्य अधिकारी प्रवाशाला प्रश्न विचारताना या ठिकाणी पोचायच्या आधी भेट दिलेल्या काही शहरांचा क्रम पर्याय म्हणून प्रस्तुत करतील. अगदी सरळमार्गी नीती म्हणजे शहराच्या क्रमांचे शक्य असलेले एकूण एक पर्याय समोर ठेवणे. परंतु, या पद्धतीमुळे ज्या प्रवाशांना काही माहिती लपवायची आहे त्यांना तसे करायला जास्त वाव मिळतो. या उलट जर मर्यादित पर्याय समोर ठेवले तर ज्या प्रवाशांना भेट दिलेली काही ठिकाणे लपवायची आहेत आणि काही उघड करायची आहेत अशांकडून खरी उत्तरे जास्त प्रमाणात मिळतात. या प्रकारात अधिकारी (प्रश्न विचारणारे) पर्यायांची संख्या एका इष्टतम मर्यादित ठेऊन जास्तीत जास्त सत्य माहिती काढून घेऊ शकतात असे या अभ्यासाने सुचवले आहे.

वरील उदाहरणात आरोग्य अधिकाऱ्याला प्रवाशाने भेट दिलेल्या काही ठराविक मोजक्याच शहरांची नावे हवी असतील. त्यामुळे या साठी प्रस्तुत केलेल्या पर्यायात शहरांचा क्रमाची यादी मोजकीच असेल. परंतु इतर उदाहरणे बघूया. समजा आर्थिक व्यवहारांची एक शृंखला आहे जी कर विभागाचे अधिकारी क्रमाने तपासू पाहतायत. या मध्ये त्यांना हवे असलेले माहितीचे क्रम लांब असू शकतात. कर अधिकारी या संदर्भात बहुपर्यायी प्रश्न विचारतील तेव्हा जास्त पर्याय प्रस्तुत करायची आवश्यकता असेल. हव्या असलेल्या माहितीची शृंखला जेवढी लांब, तेवढी पर्यायांची संख्या वाढवावी लागेल. पर्यायांची इष्टतम संख्या वाढण्याचा दर म्हणजे 'इन्फर्मेशन एक्सट्रॅक्शन कॅपॅसिटी'. माहिती देणारा सहकार्य न करणारा असल्यास किंवा सत्य लपवू पाहत असल्यास त्याच्याशी संवाद साधायला किती संसाधने लागतील हे 'इन्फर्मेशन एक्सट्रॅक्शन कॅपॅसिटी' अवलंबून असते.

माहितीची देवाणघेवाण करताना त्यात नको असलेले घटक (noise) किंवा व्यत्यय असतात तेव्हा तशा संवादाचे मॉडेल बनवण्यासाठी व्होरा आणि कुलकर्णी यांनी इन्फर्मेशन थिअरी, म्हणजेच माहितीचा सैद्धांतिक अभ्यास, यातील एका पैलूचा उपयोग केला. उदाहरणार्थ, जर माहिती पाठवताना काही व्यत्यय झाल्याने समजा 'ब' हे अक्षर पाठवले तरी दर वेळेस ते 'प' झाले. दुसऱ्या बाजूच्या व्यक्तीला 'प' मिळाला असेल तर ती व्यक्ती 'प' धरून चालेल परंतु खरेतर तो "ब" असू शकेल. या दोन अक्षरांमध्ये अशा प्रकारे संभ्रम होत असल्यामुळे बिनचूक पाठवता येतील अश्या अक्षरांची संख्या दोनने कमी होते. जेवढी माहिती या संवादाच्या माध्यमातून बिनचूक पाठवता येते त्याला 'झिरो-एरर कॅपॅसिटी' म्हणजेच शून्य चुका करत माहिती पाठवता येण्याची क्षमता. माहिती देणाऱ्याची 'इन्फर्मेशन एक्सट्रॅक्शन कॅपॅसिटी' पूर्णपणे वसूल करायची असेल तर संवाद-माध्यमाची 'झिरो-एरर कॅपॅसिटी' त्याहून जास्त असली पाहिजे. अशी स्थिती असल्यास प्रचंड माहितीक्रम प्राप्त झालेल्या माहितीतून मिळवता येतात असे व्होरा आणि कुलकर्णी यांनी सदर अभ्यासात असे सिद्ध केले.

काही प्रश्नावली, उदाहरणार्थ इमिग्रेशन विभागाच्या, किंवा ग्राहकसेवा देणारे बॉट्स तर्फे उपलब्ध असलेले पर्याय इतके मर्यादित का असतात यावर या अभ्यासामुळे थोडा प्रकाश पडला आहे. आपल्याला बऱ्याच वेळा दिलेल्या पर्यायांमध्ये नेमके उत्तर उपलब्ध नसताना सर्वाधिक जवळचे उत्तर शोधून त्याची निवड करावी लागते. मर्यादित परंतु सत्य माहिती मिळवण्याच्या दृष्टीने याचा उपयोग होतो. "आमच्या अभ्यासातून

असे निष्पन्न झाले की बहुपर्यायी प्रश्नांकरता अगदीच मोजके उत्तरांचे पर्याय देणे म्हणजे प्रश्नावली चांगली रचलेली नाही असे नसून कदाचित अनेक लोकांकडून जास्तीत जास्त सत्य काढून घेण्याकरता केलेली युक्ती असू शकेल,” अशी टिपणी प्रा. कुलकर्णी यांनी केली.

सदर संशोधनाला भारताच्या विज्ञान आणि अभियांत्रिकी संशोधन मंडळ, विज्ञान व तंत्रज्ञान विभागाकडून अर्थसहाय्य लाभले.

वोरा आणि कुलकर्णी यांच्या अभ्यासातील निष्कर्ष अर्थशास्त्र, नियंत्रण प्रणाली, गुप्तचर यंत्रणा व राष्ट्रीय सुरक्षा, बाजारपेठ संशोधन (मार्केट रिसर्च) आणि राजनैतिक वाटाघाटी अशा वेगवेगळ्या क्षेत्रात लागू करता येतील. “या शोधनिबंधातील निष्कर्ष माहिती मिळवू पाहणाऱ्यांना धोरण आखायला मदत करतात, शिवाय मिळू शकणारी माहिती कशा प्रकारची असेल याचे पण आकलन करून देतात,” असे प्रा. कुलकर्णी शेवटी म्हणाले.

<b>VETTED / UNVETTED</b>	Vetted
<b>Title of Research Paper</b>	Shannon meets Myerson: Information extraction from a strategic sender
<b>DOI of the Research Paper as a link</b>	<a href="https://doi.org/10.1016/j.mathsocsci.2024.07.002">https://doi.org/10.1016/j.mathsocsci.2024.07.002</a>
<b>List of all researchers with affiliations</b>	Anuj S. Vora, Delft University of Technology, 2628CD Delft, Netherlands Ankur A. Kulkarni, Indian Institute of Technology Bombay, Mumbai 400076, India
<b>Email of researcher/s</b>	kulkarni.ankur@iitb.ac.in
<b>Writer name</b>	Arati Halbe
<b>Transcreator name</b>	Shilpa Inamdar-Joshi
<b>Credits to Graphic:</b>	
<b>Subject [FOR EDITOR] - Please Highlight in RED (Multiple allowed)</b>	Science/Technology/Engineering/Ecology/Health/Society

<b>Article to be Sectioned Under [FOR EDITOR] - Please Highlight in RED</b>	<b>Deep Dive</b> /Friday Features/Fiction Friday/Joy of Science/News+Views/News/Scitoons/Catching up/OpEd/Featured/Sci-Qs/Infographics/Events
<b>Social Media TAGS separated by Comma</b>	
<b>Social Media Posts Suggestions/ Links to interesting relevant content [optional] [writer]</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Offering limited options to choose from for a multiple choice setting recovers more accurate and truthful information than presenting the complete range of options, reveals IIT Bombay study. Read more at &lt;link&gt;</li> <li>2. Why do we have to struggle to find a closest matching answer when answering some questionnaires or customer care bots? IIT Bombay study offers some answers. More at &lt;link&gt;</li> <li>3. How can a receiver design the right questions to learn as much truth as possible when the sender is not entirely cooperative, and communication is noisy? Check out &lt;link&gt;</li> </ol>
<b>Social Media Handles to be added</b>	(as an example, @DSTIndia @iitbombay)
<b>Social Media handles of writer</b>	X : Ar_SH LinkedIn : <a href="https://www.linkedin.com/in/arati-halbe-4573801/">https://www.linkedin.com/in/arati-halbe-4573801/</a>
<b>Social Media handles of researchers</b>	
<b>Funding information (Source: Research paper)</b>	This research was supported by the grant CRG/2019/002975 of the Science and Engineering Research Board, Department of Science and Technology, India
<b>Conflict of Interest/Competing Interest information (Source: Research paper)</b>	None
<b>Co-PI information (Source: Research paper)</b>	None
<b>Location:</b>	Mumbai

