

## भारतीय जीडीपी के लिए जोखिम पर वृद्धि (जीएआर) ढांचे का प्रयोग\*

सौरभ घोष, विद्या कमते और रिया सोनपाटकी द्वारा

यह आलेख जोखिमगत संवृद्धि (जीएआर) फ्रेमवर्क का उपयोग करके भारत के लिए जीडीपी वृद्धि के भविष्य के वितरण को प्रभावित करने में घरेलू और अंतरराष्ट्रीय समष्टि-वित्तीय स्थितियों की भूमिका का विश्लेषण करता है। जीएआर फ्रेमवर्क, भविष्य के जीडीपी के पूरे वितरण का आकलन करके, सामान्यतर जोखिम परिदृश्यों की संभावना का पता लगाने में मदद करता है यानी जीडीपी वृद्धि की मात्रा में कमी का। जीएआर फ्रेमवर्क अनुमान वृद्धि का आधारभूत पूर्वानुमान नहीं हैं, लेकिन अल्प संभाव्य, चरम घटनाओं पर प्रकाश डालते हैं, और दबाव परीक्षणों की प्रकृति के हैं जो वित्तीय स्थिरता और समष्टि-विवेकपूर्ण नीति कार्यान्वयन के जोखिमों की निगरानी के लिए एक उपयोगी साधन के रूप में काम करते हैं।

### भूमिका

निरंतर और समावेशी आर्थिक वृद्धि से प्रगति हो सकती है, सभी के लिए अच्छी नौकरियों का निर्माण हो सकता है, और प्रति व्यक्ति आय के स्तर में सुधार हो सकता है। इसलिए, यह आश्चर्य की बात नहीं है कि किसी अर्थव्यवस्था के सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) की वृद्धि दर तेजी से एक राष्ट्र की आर्थिक संवृद्धि और बाकी दुनिया की तुलना में इसके सापेक्ष आर्थिक प्रदर्शन को मापने के लिए एक महत्वपूर्ण मापदंड बन गई है। विश्व स्तर पर, मुद्रास्फीति को लक्षित करने वाले कई केंद्रीय बैंकों द्वारा नियमित रूप से मुद्रास्फीति दर के अलावा जीडीपी वृद्धि दर का पूर्वानुमान प्रकाशित किया जाता है। वे आमतौर पर आर्थिक चर या फैन चार्ट के सशर्त औसत के लिए सटीक अनुमान प्रदान करते हैं। हालांकि, बढ़ती आर्थिक अनिश्चितता और आघातों के साथ, जैसे कि कोविड-19 महामारी और रूस-यूक्रेन युद्ध आदि, लक्ष्य आर्थिक

चर के पूरे विभाजन को समझना और नकारात्मक जोखिमों को कम करना ज़्यादा महत्वपूर्ण हो गया है। जोखिमगत संवृद्धि (जीएआर) अवधारणा कुछ संभावना के साथ खराब परिणाम से संबंधित प्रश्नों को संबोधित करती है। यह अनौपचारिक रूप से वैश्विक वित्तीय स्थिरता रिपोर्ट (आईएमएफ 2017 ए) के अप्रैल 2017 संस्करण में पेश किया गया था और इसके विश्लेषणात्मक आधार अक्टूबर 2017 में प्रदान किए गए थे। दोनों रिपोर्टों में विश्लेषण किया गया है कि मौजूदा वैश्विक वित्तीय स्थितियां वैश्विक आर्थिक गतिविधियों के लिए सामान्यतर जोखिम को कैसे प्रभावित कर सकती हैं। एड्रियन एवं अन्य (2019) द्वारा विकसित जीएआर फ्रेमवर्क और प्रसाद एवं अन्य (2019) द्वारा इसके कार्यान्वयन पर व्यावहारिक मार्गदर्शन। बैंक ऑफ इंग्लैंड अपने नीति विश्लेषण के लिए जीएआर की गणना भी करता है। पात्रा एवं अन्य (2022) ने इसी तरह के फ्रेमवर्क का उपयोग करके भारत के लिए 'जोखिम पर पूंजी प्रवाह' फ्रेमवर्क में हाल के घटनाक्रमों पर ध्यान केंद्रित किया है। इस पृष्ठभूमि में, यह आलेख भविष्य की जीडीपी वृद्धि के लिए समष्टि-वित्तीय जोखिमों के विभिन्न आयामों को समझने और निर्धारित करने के लिए भारत पर जीएआर फ्रेमवर्क को लागू करता है (आईएमएफ 2017 बी)।

1991 के बाद से भारतीय अर्थव्यवस्था के उदारीकरण, अन्य देशों के साथ द्विपक्षीय व्यापार, बाह्य बाजारों से वित्तपोषण ने इसे 2007-08 के वैश्विक वित्तीय संकट जैसे वैश्विक समष्टि-आर्थिक आघातों के प्रति संवेदनशील बना दिया। एक अत्यधिक परस्पर और अधिक समकालिक वैश्विक अर्थव्यवस्था में, न केवल घरेलू वित्तीय विकास बल्कि अंतरराष्ट्रीय जोखिम प्रभाव-विस्तार घरेलू आर्थिक वृद्धि के लिए नकारात्मक जोखिम पैदा कर सकते हैं (घोष एवं अन्य, कामटे और घोष, 2022)। वैश्विक वित्तीय संकट के समष्टिआर्थिक परिणाम महत्वपूर्ण परिणामों के एक ज्वलंत अनुस्मारक थे और प्रारंभिक चेतावनियों की आवश्यकता को उजागर करते थे जिन्हें भेजा जाना चाहिए, और संबंधित सामान्यतर जोखिमों को कम करने के लिए कार्रवाई की जानी चाहिए (एकमैन, 2019)। वास्तव में, हाल के वर्षों में खासकर कोविड-19 महामारी और यूक्रेन-रूस युद्ध जैसे हालिया वैश्विक आघातों के मद्देनजर नीति निर्माताओं ने नकारात्मक जोखिमों पर अपना ध्यान केंद्रित किया है। अधिकांश मुद्रास्फीति-लक्षित करने

^ लेखक, आर्थिक और नीति अनुसंधान विभाग के कार्यनीतिक अनुसंधान इकाई (एसआरयू) में निदेशक और प्रबंधक-अनुसंधान हैं।

# रिया सोनपाटकी एसआरयू में एक रिसर्च इंटरन (आरआई) थीं।

\* इस आलेख में व्यक्त विचार लेखकों के हैं और भारतीय रिज़र्व बैंक के विचारों को नहीं दर्शाते हैं।

<sup>1</sup> <https://www.bankofengland.co.uk/working-paper/2019/credit-capital-and-crises-a-gdp-at-risk-approach>

वाले केंद्रीय बैंक औसत पूर्वानुमान के अलावा जीडीपी और मुद्रास्फीति विभाजन जारी करते हैं।

इस पृष्ठभूमि में, यह आलेख भारत की संवृद्धि के सामान्यतर जोखिम का आकलन करने के लिए जीएआर फ्रेमवर्क को लागू करने का प्रयास करता है। शेष आलेख निम्नानुसार है। खंड II सामान्यतर जोखिम आकलन और अन्य अर्थव्यवस्थाओं के लिए जीएआर फ्रेमवर्क के कुछ हालिया अनुप्रयोगों का विश्लेषण करने वाले साहित्य का एक संक्षिप्त विवरण प्रदान करता है। खंड III भारत के लिए जीएआर विश्लेषण में उपयोग किए गए डेटा और कार्यप्रणाली का विस्तृत विवरण प्रदान करता है। खंड IV मुख्य अनुभवजन्य परिणामों पर प्रकाश डालता है, और खंड V में निष्कर्ष है।

## II. साहित्य की समीक्षा

“सामान्यतर जोखिम” की अवधारणा आधुनिक जोखिम प्रबंधन और वित्तीय विनियमन में एक महत्वपूर्ण कारक है। सामान्यतर जोखिम-आधारित जोखिम संकेतक जोखिम को मापने के लिए मानक मैट्रिक्स बन गए हैं, और उनका उपयोग बैंकिंग और बीमा विनियामक फ्रेमवर्क जैसे बेसल III में बहुत है। इस तरह के जोखिम माप किसी दी गई सीमा पर या उससे नीचे जोखिम की “सामान्यतर” या “कमी” की जांच करते हैं। जबकि अधिकांश सामान्यतर जोखिम की घटनाएं कुछ समग्र समष्टि-आर्थिक आघातों से संबंधित हैं, सामान्यतर वास्तविक जोखिम व्यष्टिआर्थिक आघातों और क्षेत्रीय विषमता (एसीमोग्लू एवं अन्य, 2017) के बीच परस्पर क्रिया से भी उत्पन्न हो सकते हैं। जबकि जीडीपी वृद्धि का पूरा वितरण समय के साथ विकसित होता है, विभाजन में बचे हुए हिस्से को वित्तीय स्थितियों में शिथिलता के साथ सकारात्मक रूप से सहसंबद्ध पाया गया (एड्रियन, एवं अन्य)। सामान्यतर जोखिम का पारंपरिक अनुमान जोखिम मूल्य (वीएआर) दृष्टिकोण पर आधारित था, लेकिन इन मॉडलों ने कीमतों में अत्यधिक उतार-चढ़ाव के सामने कम प्रदर्शन किया, जिसके कारण अपेक्षित कमी के लिए उपाय का उदय हुआ (आर्ट्ज़नर एवं अन्य, 1999)। वित्तीय स्थितियों और समष्टिआर्थिक कमजोरियों के प्रकार्य के रूप में जीडीपी वृद्धि का सशर्त वितरण पहली बार एड्रियन एवं अन्य (2019) में तैयार किया गया था। यह पाया गया कि जीडीपी वृद्धि की कम मात्रा वित्तीय स्थितियों के साथ भिन्न होती है, जबकि ऊपरी मात्रा समय के साथ अधिक स्थिर होती है (बीसीबीएस 2016)।

जीएआर विश्लेषण पर व्यावहारिक मार्गदर्शन जो वर्तमान आलेख में कार्यान्वित किया गया है, यह जीएआर टूल का उपयोग करता है जिसे बाद में प्रसाद एवं अन्य (2019) द्वारा विकसित किया गया था। तदनुसार, यह टूलकिट संभावित समस्याओं के शुरुआती संकेतक प्रस्तुत करने के माध्यम से वित्तीय और समष्टिआर्थिक निगरानी दोनों के लिए पूर्वानुमानों का अनुमान लगाने में मदद करता है। जीएआर दृष्टिकोण का उपयोग विभिन्न अर्थव्यवस्थाओं में वृद्धि के वितरण की जांच के लिए किया गया है। उदाहरणों से पता चलता है कि समष्टिआर्थिक स्थितियों में परिवर्तन विभिन्न देशों में वृद्धि को अलग-अलग रूप से प्रभावित करते हैं, और समय के साथ परिवर्तन गैर-रेखीय होते हैं। उदाहरण के लिए, अल्बानिया (आईएमएफ 2019ए) में, व्यापार भागीदारों की आर्थिक परिस्थितियों का वृद्धि पर सबसे बड़ा अल्पकालिक प्रभाव पड़ता है; लेकिन, पुर्तगाल में, घरेलू वित्तीय स्थितियां (ब्याज दरों, लीवरेज और ऋण विस्तार सहित) भविष्य के सकल घरेलू उत्पाद की वृद्धि के अधिक महत्वपूर्ण वाहक हैं (आईएमएफ 2018 बी)। इसी तरह, बाह्य वित्तीय परिस्थितियां, जैसे ब्याज दरें या मुद्रा दरें, सिंगापुर के भविष्य के सकल घरेलू उत्पाद के लिए सबसे अधिक व्याख्यात्मक शक्ति हैं (आईएमएफ 2018 ए)। हाल ही में, भारत के लिए इस तरह के एक विश्लेषण से पता चलता है कि नकारात्मक ऋण आघात वृद्धि के लिए नकारात्मक जोखिम को बढ़ाता है (मैकडोनाल्ड और जू, 2022)। वृद्धि दर वितरण पर आघातों की विविधता को ध्यान में रखते हुए, यह आलेख एक महत्वपूर्ण उभरती बाजार अर्थव्यवस्था, भारत के लिए इस फ्रेमवर्क को लागू करके, अनुभवजन्य साहित्य की इस बढ़त में योगदान देता है।

## III. डेटा और कार्यप्रणाली

एक प्रेरणा के रूप में जोखिम मूल्य के वित्तीय बाजार की धारणा का उपयोग करते हुए, जोखिमगत संवृद्धि (जीएआर) एक निश्चित संभावना स्तर पर जीडीपी की सबसे खराब स्थिति को समझने का प्रयास करती है यानी भविष्य की वास्तविक जीडीपी संवृद्धि की पूर्व-निर्दिष्ट सीमा से नीचे गिरने की संभावना। औपचारिक रूप से, जीएआर को नीचे दिए गए समीकरण का उपयोग करके परिभाषित किया गया है।

$$P_t[Y_t \leq \text{GaR}_t^y] = \alpha,$$

जहां  $y_t$  वास्तविक जीडीपी वृद्धि दर को दर्शाता है,  $\text{GaR}_t^y$  निहित रूप से उस सीमा के रूप में परिभाषित किया गया

है जिसके नीचे वास्तविक जीडीपी वृद्धि संभाव्यता  $\alpha$  के साथ आती है जो समय  $t$  पर उपलब्ध जानकारी पर निर्भर है। जीएआर मॉडल की गणना सबसे पहले, वित्तीय और समष्टिआर्थिक चर को प्रासंगिक विभाजन में वर्गीकृत करके की जाती है। विभाजन को तब मुख्य घटक विश्लेषण (पीसीए) का उपयोग करके सूचकांक में परिवर्तित किया जाता है जो मापदंड आयामीता और विशेष प्रकृति की समस्या को कम करने में मदद करता है। चुने हुए चर और जीडीपी वृद्धि के बीच गैर-रैखिक संबंधों को समझने के लिए, मात्रात्मक प्रतिगमन का अनुमान 10 वें, 25 वें, 50 वें, 75 वें और 90 वें परिमाण पर लगाया जाता है। यह पूरे जीडीपी संवृद्धि वितरण का एक आधारभूत अनुमान तैयार करता है। एक तिरछा-टी-विभाजन तब लगाया जाता है, जिसमें चार मापदंड होते हैं – औसत, चर, तिरछापन और आकार। लघु, मध्यम और दीर्घावधि के लिए जीएआर के पूर्वानुमानों को समझने के लिए, कई स्तरीय पूर्वानुमानों का अनुमान 4 से 16 तिमाहियों तक लगाया जाता है, जो विभिन्न चर विभाजन समूहों के अंतर अस्थायी प्रभावों पर अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। यह समझने के लिए एक दबाव परीक्षण अभ्यास भी किया जाता है कि एक या कई विभाजनों के आघात आधारभूत दृष्टिकोण से भविष्य के जीडीपी वृद्धि के वितरण में विचलन का कारण बन सकते हैं। जीडीपी के लिए 2001 की तीसरी तिमाही से 2022 की पहली तिमाही के तिमाही आंकड़े सीईआईसी से प्राप्त किए जाते हैं, वित्तीय बाजार के आंकड़े ब्लूमबर्ग से प्राप्त किए जाते हैं, और ऋण संबंधी चर रिज़र्व बैंक के डीबीआई<sup>2</sup> से प्राप्त किए जाते हैं। घरेलू और वैश्विक क्षेत्रों से जीडीपी वृद्धि को प्रभावित करने वाले चर पर विचार किया जाता है। कुछ ऋण संबंधित चर के लिए जिनके डेटा को अंतराल के साथ जारी किया जाता है, हम विश्लेषण के लिए उनके पूर्वानुमानित मूल्य<sup>3</sup> का उपयोग करते हैं।

ऋण और वित्तीय स्थितियों जैसे घरेलू चर का जीडीपी संवृद्धि पर सीधा लाभकारी प्रभाव पड़ता है और ये वृद्धि के जोखिमों पर जानकारी प्रदान करते हैं। प्रभावी और कुशल पूंजी जुटाने और आवंटन के माध्यम से, ऋण बाजार के विस्तार में लाभदायक चैनलों में जोखिम भरे निवेश को प्रोत्साहित करने की क्षमता है (मिश्रा एवं अन्य, 2009)। इसके अतिरिक्त, वित्तीय

स्थिति सूचकांक विशेष रूप से कम मात्रा में अल्पावधि में जीडीपी वृद्धि की भविष्यवाणी करने के लिए एक उपयोगी साधन के रूप में कार्य करता है, (प्रसाद एवं अन्य, 2019)। घरेलू वित्तीय स्थितियां जोखिम की घरेलू कीमत, व्यक्तियों और निगमों के लिए घरेलू उधार की लागत और सामान्य रूप से, स्थानीय अर्थव्यवस्था में निवेश परियोजनाओं के वित्तपोषण की लागत का प्रतिनिधित्व करती हैं। वित्तीय बाजार और ऋण चक्र संकेतकों का संयोजन वित्तीय क्षेत्र के दबाव और वित्तीय स्थिरता के खतरों के उद्भव पर जानकारी प्रदान करता है। इस प्रकार, वित्तीय कमजोरियों का मूल्यांकन भविष्य की वृद्धि चिंताओं पर काफी जानकारी देता है (आचार्य एवं अन्य, 2020)। अंत में, घरेलू वित्तीय स्थितियों के अलावा, घरेलू वृद्धि के लिए नकारात्मक जोखिम निर्धारित करने में विदेशी कमजोरियों की महत्वपूर्ण भूमिका अच्छी तरह से प्रलेखित है (लॉयड एवं अन्य, 2021)। विदेशी वित्तीय विकास कई चैनलों के माध्यम से घरेलू वृद्धि को प्रभावित कर सकते हैं, उदाहरण के लिए आस्तियों की कीमतों का पारदेशीय उतार-चढ़ाव, घरेलू वित्तीय संस्थानों के विदेशी दावों की लागत को प्रभावित करना और घरेलू निर्यात की मांग जैसे समष्टि-आर्थिक चैनल। इन कारकों को ध्यान में रखते हुए, जीडीपी वृद्धि की गतिकी को समझने के लिए उपयुक्त चर का चयन किया गया था। इन चरों को तीन व्यापक समूहों में विभाजित किया गया था जो क्रमशः घरेलू वित्तीय स्थितियों, लीवरेज स्थितियों और वैश्विक स्थितियों का पता लगाते हैं (सारणी 1)। प्रमुख घटक विश्लेषण (पीसीए) संकेतकों की बड़ी शृंखला से सामान्य रुझान निकालने के लिए समूहीकृत चर पर किया गया था<sup>4</sup>। घरेलू वित्तीय स्थिति विभाजन जोखिम की घरेलू कीमत का पता लगाता है जिसमें अंतरबैंक स्प्रेड, मीयादी प्रीमियम, बॉण्ड प्रतिलाभ, बॉण्ड प्रतिलाभ अस्थिरता, इक्विटी प्रतिलाभ और इक्विटी प्रतिलाभ अस्थिरता और निधीकरण की दीर्घकालिक लागत शामिल है। इसी तरह, लीवरेज विभाजन ऋण समुच्चय और बैंकिंग क्षेत्र के दबाव से संबंधित जानकारी का पता लगाता है। अंत में, वैश्विक परिस्थितियों का विभाजन वैश्विक आपूर्ति शृंखला व्यवधान, वित्तीय बाजार दबाव और मुद्रा में उतार-चढ़ाव का पता लगाता है।

<sup>4</sup> जीएआर फ्रेमवर्क, डेटा के आयामों को कम करने के लिए एक पीसीए विश्लेषण करता है, न कि किसी अंतर्निहित अक्षम चर का पता लगाने के लिए और इस प्रकार, यह मानता है कि सभी भिन्नताओं को मौजूदा चर द्वारा समझाया जा सकता है। इसलिए, इस आलेख में हम आईएमएफ (2019) पद्धति का पालन करते हैं और गतिशील कारक मॉडल के बजाय पीसीए का उपयोग करते हैं।

<sup>2</sup> वर्ष 2001 से पहले की अवधि के लिए कई महत्वपूर्ण वित्तीय बाजार दर चर उपलब्ध नहीं थे, जिसने हमें 2001 में अपना नमूना शुरू करने के लिए बाध्य किया।

<sup>3</sup> रैंडम वॉक मॉडल का उपयोग एक तिमाही आगे के पूर्वानुमानों की भविष्यवाणी करने के लिए किया जाता है।

## सारणी 1: चरों का विभाजन

घरेलू वित्तीय स्थितियां	लीवरेज	वैश्विक स्थितियां
1 मांग स्प्रेड (मांग दर - रेपो दर)	1 ऋण वृद्धि	1 बाल्टिक शुष्क सूचकांक
2 लघु स्प्रेड (3 महीने का वाणिज्यिक पत्र प्रतिफल - 91-दिवसीय टी-बिल प्रतिफल)	2 ऋण-जीडीपी अनुपात	2 कच्चे तेल की कीमत में बदलाव
3 बाजार स्प्रेड (बाजार रेपो दर - रेपो दर)	3 ऋण-जीडीपी अंतराल	3 यूएस VIX
4 त्रिपक्षीय स्प्रेड (त्रिपक्षीय दर - रेपो दर)	4 ऋण-जमा अनुपात	4 वास्तविक प्रभावी विनिमय दर (आरईई-आर)
5 सावधि स्प्रेड (10-वर्ष जी-सेक प्रतिफल - 91 दिन टी-बिल प्रतिफल)	5 निवल अग्रिमों के लिए निवल एनपीए	
6 अंतर बैंक स्प्रेड (3एम एमआईबीओआर - 91-दिवसीय टी-बिल प्रतिफल)	6 जमाराशियों की तुलना में अनिवासी देयताओं का हिस्सा	
7 10 वर्षीय कॉरपोरेट बॉन्ड स्प्रेड (एएए 10-वर्षीय कॉरपोरेट बॉन्ड प्रतिफल - 10-वर्षीय जी-सेक प्रतिफल)		
8 5 वर्ष का कॉरपोरेट बॉन्ड स्प्रेड (एएए 5-वर्षीय कॉरपोरेट बॉन्ड प्रतिफल - 5-वर्षीय जी-सेक प्रतिफल)		
9 10-वर्षीय जी-सेक प्रतिफल		
10 सांकेतिक जीडीपी के लिए बाजार पूंजीकरण		
11 भारत VIX		
12 पीई अनुपात		
13 एनएसई रिटर्न		

टिप्पणी: एमआईबीओआर मुंबई अंतर-बैंक प्रस्तावित दर को संदर्भित करता है।

## IV. अनुभवजन्य परिणाम

जीएआर विश्लेषण में पहला महत्वपूर्ण कदम प्रासंगिक चर का चयन करना और विभाजन को व्यवस्थित करना है। एक एक चर पर विचार करने के बजाय, उनकी प्रवृत्ति के आधार पर एक साथ आगे ले जाने के लिए विभाजित कर दिया जाता है क्योंकि वे तुलनीय अंतर्निहित कारकों का प्रतिनिधित्व करते हैं और सामान्य पैटर्न के निष्कर्षण में सहायता करते हैं। जैसा कि पिछले खंड में उल्लेख किया गया है, पीसीए तीन चयनित विभाजनों पर किया जाता है ताकि संभावित सहसंबद्ध चर के अवलोकनों के एक सेट को रैखिक रूप से असंबद्ध चर के मूल्यों के एक सेट में बदल दिया जा सके, जिसका उपयोग मात्रात्मक प्रतिगमन का संचालन करने के लिए किया जाएगा।

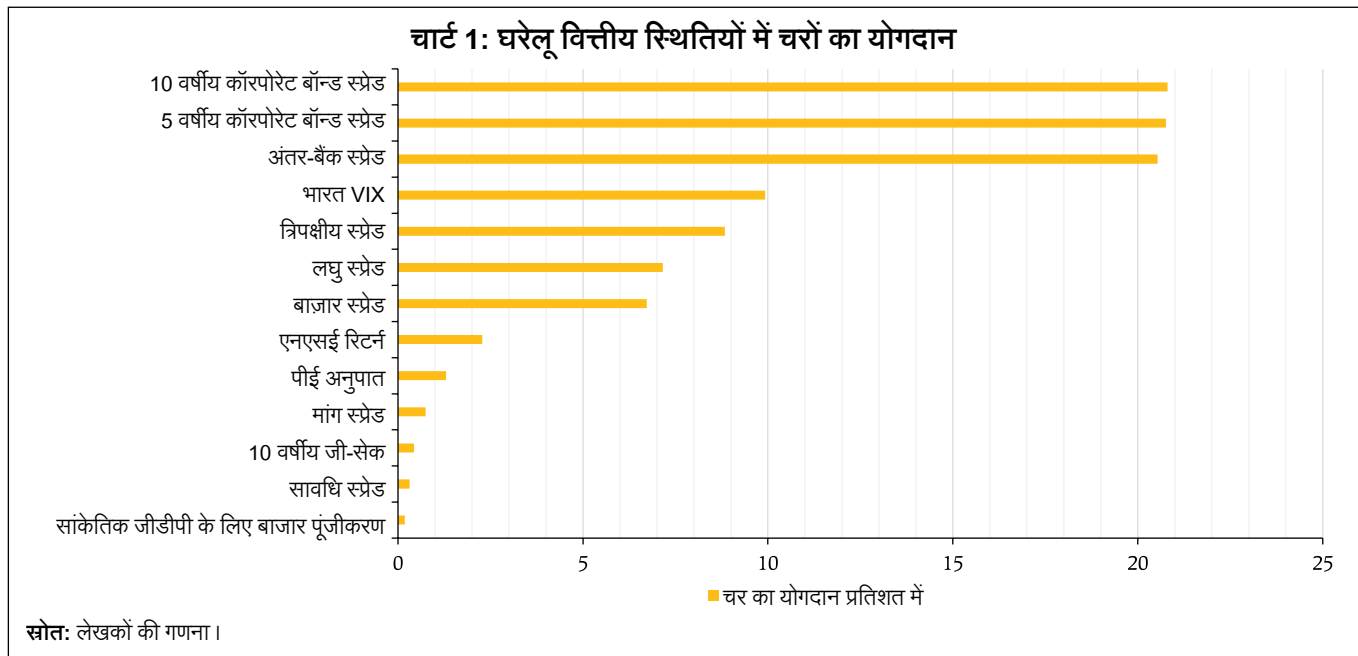
ए) कारक जो मायने रखते हैं: प्रमुख घटक विश्लेषण

प्रत्येक विभाजन के लिए पहले प्रमुख घटक को लिया जाता है। प्रत्येक विभाजन के साथ आने वाले पीसीए लोडिंग प्रत्येक विभाजन के तहत जांच किए गए चर के सापेक्ष महत्व

पर जानकारी देते हैं। घरेलू वित्तीय स्थितियों के विभाजन के साथ-साथ अंतरबैंक स्प्रेड, 10-वर्षीय और 5-वर्षीय कॉर्पोरेट बॉन्ड स्प्रेड घरेलू वित्तीय स्थितियों के सबसे प्रभावशाली वाहक हैं क्योंकि वे विभाजन के भीतर लगभग 50 प्रतिशत भिन्नता की व्याख्या करते हैं (चार्ट 1)। इस विभाजन के उच्च मूल्य का अर्थ घरेलू वित्तीय स्थितियों को सख्त करना है।

लीवरेज विभाजन अर्थव्यवस्था में समग्र ऋण की स्थितियों का पता लगाता है। इस विभाजन में महत्वपूर्ण योगदानकर्ता ऋण के साथ जीडीपी अनुपात, ऋण के साथ जमा अनुपात और अनिवासी देयताएं हैं जो विभाजन में लगभग 87 प्रतिशत भिन्नता की व्याख्या करते हैं (चार्ट 2)।

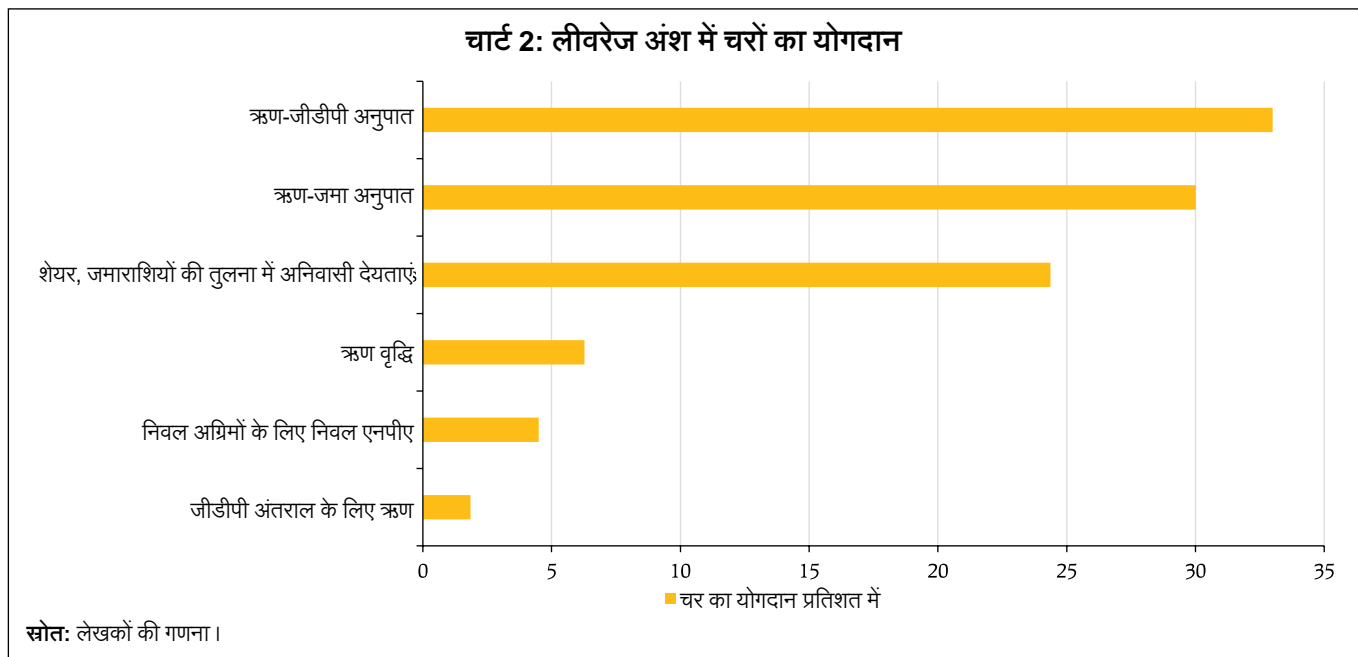
वैश्विक परिस्थितियों के विभाजन वाले चर में, बाल्टिक ड्राई सूचकांक सबसे महत्वपूर्ण है, इसके बाद अमेरिकी इक्विटी बाजार में अस्थिरता, तेल की कीमत और भारत के लिए आरईईआर है।



ख) असममित तेल जोखिम: मात्रात्मक विश्लेषण

चर आवश्यक रूप से वितरण के चरम पर उसी तरह से व्यवहार नहीं करते हैं जैसा कि वे केंद्र में करते हैं, जहां केवल केंद्रीय प्रवृत्ति ही नहीं पूरा वितरण समय के साथ बदलता है। मात्रात्मक प्रतिगमन गैर-रैखिक जुड़ाव का अनुमान लगाने

और उन घटकों की पहचान करने में सहायता करता है जो महत्वपूर्ण वितरण वाहक हैं। वित्तीय स्थितियों के बीच गैर-रेखीय संबंधों को का पता करने के लिए, समष्टि-वित्तीय कमजोरियों के मात्रात्मक प्रतिगमन का अनुमान भविष्य के सकल घरेलू उत्पाद की वृद्धि और स्वतंत्र चर के 10 वें, 25



वें, 50 वें, 75 वें और 90 वें परिमाण पर लगाया जाता है (3 विभाजन)।

मात्रात्मक प्रतिगमन निम्नलिखित रूप लेता है:

$$Y_{t+h}^q = \alpha^q + \beta_1^q X_{1,t} + \beta_2^q X_{2,t} + \beta_3^q X_{3,t} + \gamma^q Y_t + \varepsilon_{t+h}^q \quad \dots(1)$$

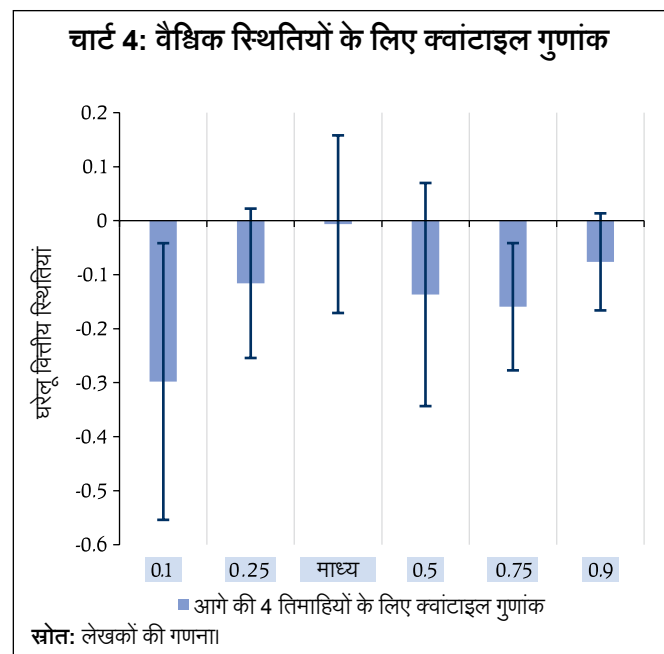
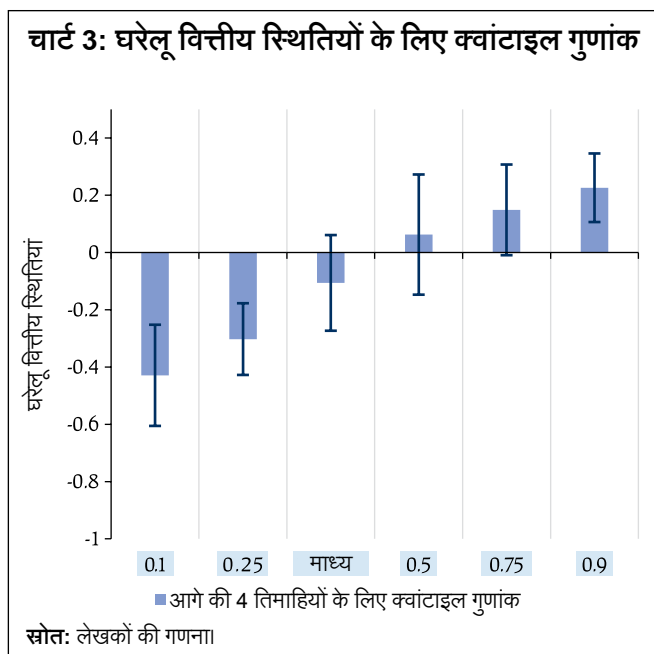
जहाँ  $Y_{t+h}^q$  आगे की तिमाहियों के लिए  $q$  और  $q \in \{0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 0.9\}$ ;  $X_{1,t}$ ,  $X_{2,t}$ ,  $X_{3,t}$  की भविष्य की वृद्धि  $h$  का प्रतिनिधित्व करता है;  $X_{1,t}$ ,  $X_{2,t}$ ,  $X_{3,t}$  तीन विभाजनों (घरेलू वित्तीय स्थितियों, लीवरेज और वैश्विक स्थितियों) का प्रतिनिधित्व करते हैं, जिसमें उनके संबंधित गुणांक  $\beta_1^q$ ,  $\beta_2^q$ ,  $\beta_3^q$ ,  $Y_t$ ,  $\alpha^q$  और  $\varepsilon_{t+h}^q$  शामिल हैं जो क्रमशः धीमी वृद्धि, स्थिर अवधि और अवशिष्ट को दर्शाते हैं।  $Y_{t+h}^q$  के वितरण के विभिन्न बिंदुओं पर मात्रात्मक प्रतिगमन का अनुमान लगाया जाता है, और प्रत्येक गुणांक, उदाहरण के लिए  $\beta_1^q$  भविष्य की वृद्धि वितरण के विभिन्न बिंदुओं पर चर  $X_{1,t}$  और भविष्य की वृद्धि के बीच समष्टि वित्तीय संयोजन का प्रतिनिधित्व करता है।

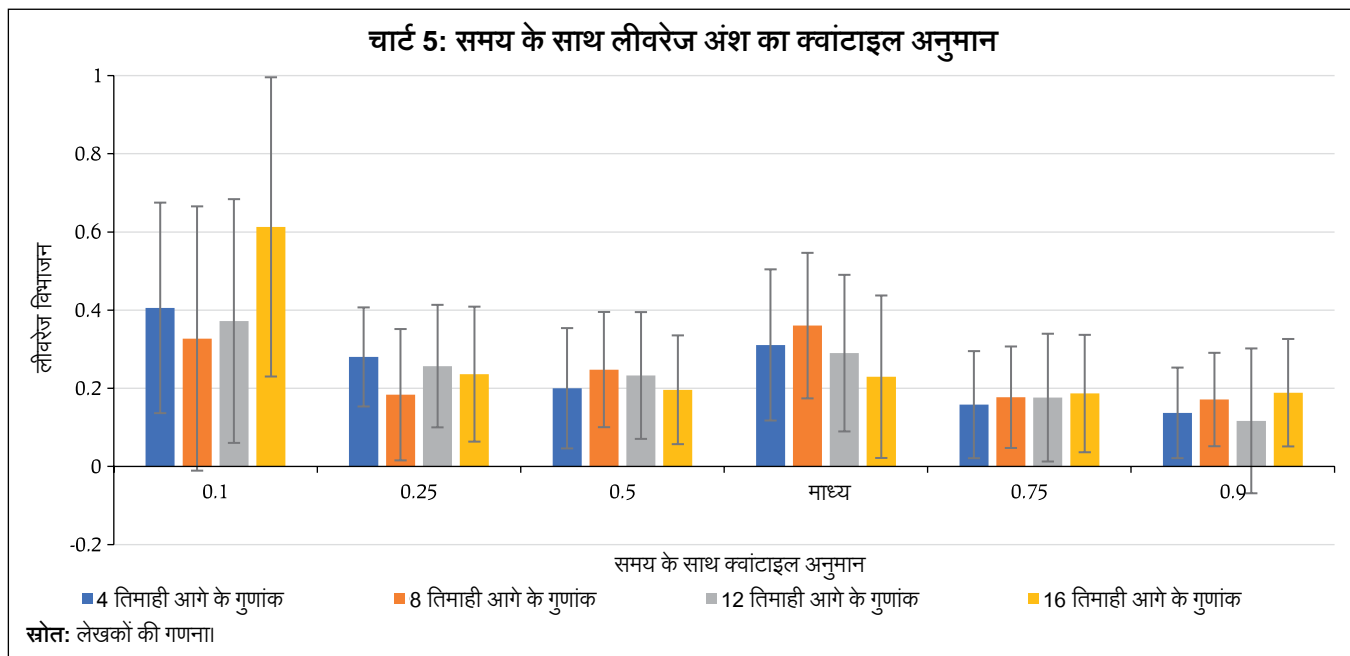
चार तिमाहियों की लघु अवधि में घरेलू वित्तीय स्थितियां भारत की जीडीपी वृद्धि के लिए अधोगामी जोखिमों का एक

उत्कृष्ट भविष्यवक्ता हैं। बढ़े हुए जोखिम मूल्य निर्धारण का पूर्वानुमानित प्रभाव, माध्य के बजाय जीडीपी वृद्धि वितरण के सिरे पर सबसे मजबूत प्रतीत होता है, जो उत्पादन प्रतिक्रिया में विषमता की धारणा की पुष्टि करता है (चार्ट 3)।

वित्तीय स्थितियों के सख्त होने से निम्नतर क्वांटाइल में वृद्धि के लिए काफी ऋणात्मक जोखिम पैदा होता है (चार्ट 3)। संक्षिप्तता के लिए हमने अगली आठ से सोलह तिमाहियों में वित्तीय परिस्थितियों की रिपोर्ट नहीं की है, क्योंकि हमारे अनुभवसिद्ध निष्कर्ष यह दर्शाते हैं कि जीडीपी वृद्धि के लिए वित्तीय स्थितियां केवल अल्प भविष्य में सार्थक जानकारी प्रदान कर सकती हैं, जिससे यह संकेत मिलता है कि वे सूचनाप्रद नहीं रहे हैं।

वैश्विक स्थितियों के अंश के मात्रात्मक प्रतिगमन गुणांक भावी जीडीपी वृद्धि पर वैश्विक आघातों के विभेदित प्रभावों को उजागर करते हैं (चार्ट 4)। उदाहरण स्वरूप, वैश्विक स्थितियों का एक महत्वपूर्ण ऋणात्मक प्रभाव निम्नतर क्वांटाइल (10वें) के साथ-साथ ऊपरी क्वांटाइल (75वें) पर भी देखा गया है। यह परिणाम, मात्रात्मक प्रतिगमन के लिए साहित्य के अनुरूप है। यह ध्यान दिया जा सकता है कि माध्य अनुमान महत्वपूर्ण नहीं हैं, हालांकि ऊपरी और निचली मात्राएं महत्वपूर्ण हैं। इसलिए, यह इस बात पर प्रकाश





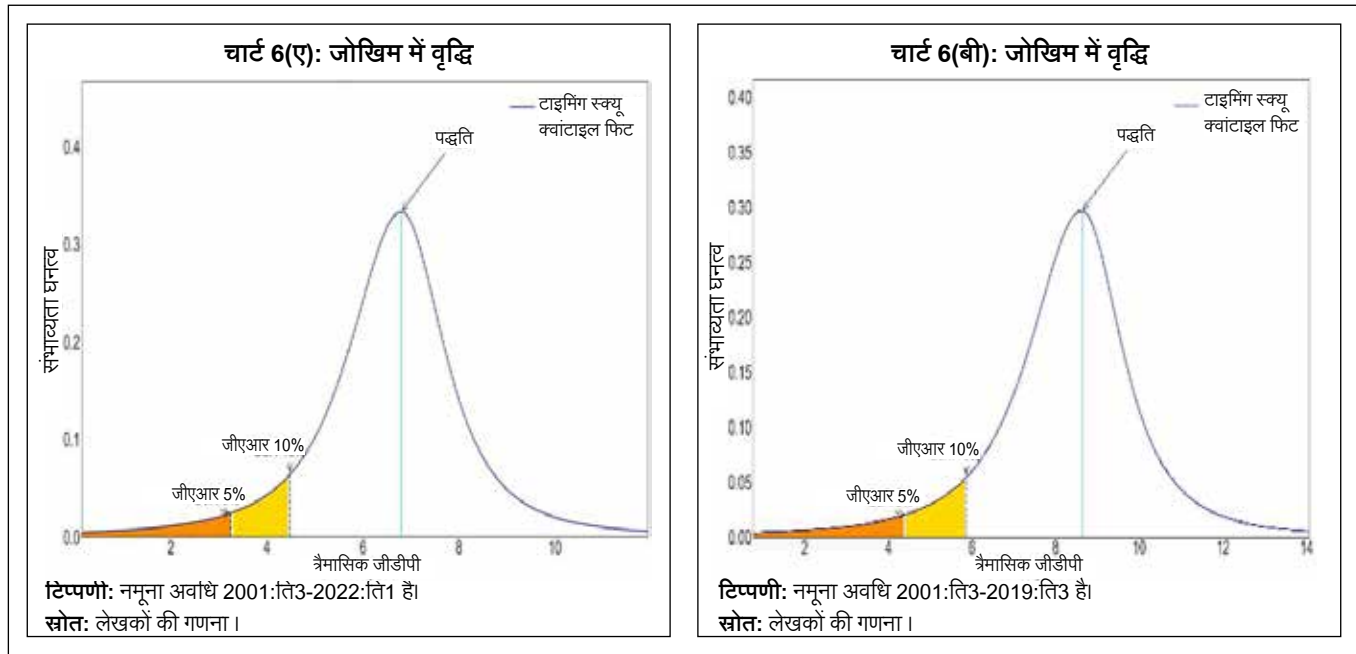
डालता है कि यदि इस गैर-रैखिकता को मात्रात्मक प्रतिगमन के माध्यम से उचित रूप से उजागर नहीं किया गया तो महत्वपूर्ण जानकारी खो जाएगी। यह देखा गया है कि वैश्विक स्थितियां निकट अवधि में वृद्धि के लिए अधोगामी जोखिम का प्रतिनिधित्व करते हुए, 8 तिमाहियों के लिए ऊर्ध्वगामी जोखिम पैदा करती हैं। लीवरेज अंश 4 से 16 तिमाहियों आगे के हॉरीजॉन पर जीडीपी वृद्धि के लिए जोखिम का संकेत देता है (चार्ट 5)। यह देखते हुए कि भारत एक उभरती हुई बाजार अर्थव्यवस्था है, एक सीमा से परे बढ़ते ऋण समुच्चय (आरसीएफ 2022), वृद्धि के लिए अधिक ऊर्ध्वगामी जोखिम का संकेत देते हैं।

### सी) जीएआर का अनुमान लगाना

फिर क्वांटाइल फंक्शन को सुचारू बनाने और अनुभवजन्य क्वांटाइल वितरण को जीडीपी वृद्धि के अनुमानित सशर्त वितरण में परिवर्तित करने के लिए, अनुमानित क्वांटाइल के बीच अंतर्वेशन करके एक स्क्यूड-टी-डिस्ट्रिब्यूशन फिट किया जाता है (पात्र और अन्य, 2022)। स्क्यूड-टी-डिस्ट्रिब्यूशन पूरी तरह से चार मापदंडों (स्थान, स्वतंत्रता के स्तर, पैमाने और झुकाव) द्वारा वर्णित है और इसलिए यह विचरण (अस्थिरता), कर्टोसिस और झुकाव को संश्लेषित करने के लिए एक संक्षिप्त लेकिन व्यापक दृष्टिकोण है। टी-

डिस्ट्रिब्यूशन की तुलना में, स्क्यूड-टी-डिस्ट्रिब्यूशन में एक आकार मापदंड (शेप पैरामीटर) होता है जो इसके संभाव्यता वितरण फंक्शन पर कितना तिरछा प्रभाव पड़ता है, यह नियंत्रित करता है।

फिटेड स्क्यूड डिस्ट्रिब्यूशन, जीएआर के अनुमान की अनुमति देता है जो अनुमानित जीडीपी वृद्धि मान के तहत भावी वृद्धि दर में गिरावट की संभावना को दर्शाता है (चार्ट 6.ए)। 10 प्रतिशत पर दर्शायी गए घनत्व का उपयोग, प्रचलित वित्तीय और समष्टि-आर्थिक स्थितियों से जुड़े जीडीपी वृद्धि के जोखिम को मापने के लिए किया जा सकता है। 10 प्रतिशत पर जीएआर दर्शाता है कि इस बात की 10 प्रतिशत संभावना है कि 4 तिमाहियों आगे की जीडीपी वृद्धि, सीमा मान से कम या उसके बराबर हो सकती है। वित्तीय स्थितियों और चुनिंदा समष्टि-वित्तीय कमजोरियों के आधार पर जीडीपी वृद्धि के सशर्त पूर्वानुमानों का उपयोग, जीएआर मॉडल द्वारा जोखिम के वास्तव में होने पर उसके प्रभाव को मापने के लिए किया जाता है। यह देखते हुए कि हमारे डेटासेट में महामारी अवधि से संबंधित प्रेषण शामिल हैं, जो वास्तव में एक 'ब्लैक स्वान' घटना थी, अकादमिक हित ने हमें महामारी समय के प्रेक्षणों को अनदेखा करने और जीएआर (चार्ट 6.बी) की फिर से गणना करने के लिए प्रेरित

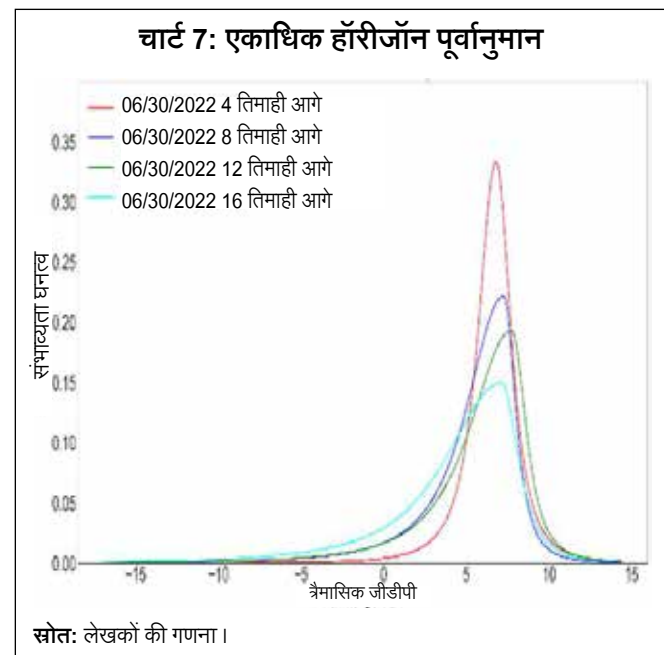


किया ताकि यह जांचा जा सके कि इस घटना के वर्जन से भारत के लिए जोखिमगत वृद्धि के मान में कितना परिवर्तन होगा। हमारी अपेक्षा के अनुरूप, संपूर्ण वितरण दायीं ओर स्थानांतरित हो जाता है, जो 10 प्रतिशत के स्तर पर जीएआर में और केंद्रीय प्रवृत्तियों के उपायों में सुधार का संकेत देता है।

#### डी) एकाधिक हॉरीजॉन पूर्वानुमान और दबाव परीक्षण

वितरण का बायां सिरा जितना लंबा होगा, वृद्धि के लिए सामान्येतर जोखिम (टेल रिस्क) उतना ही अधिक होगा, जो एक प्रारंभिक चेतावनी संकेतक के रूप में कार्य करता है। मध्यम और दीर्घ अवधि में जीएआर का आकलन करने के लिए, भावी हॉरीजॉन पूर्वानुमानों का विश्लेषण किया जाता है। तदनुसार, भारत की भावी वृद्धि का बोध कराने के लिए जीडीपी वृद्धि का वितरण 4,8,12,16 तिमाहियों के लिए पूर्वानुमानित होता है (चार्ट 7)। विशेष रूप से कोविड-19 के समुत्थान चरण, रूस-यूक्रेन संकट और विश्व जीडीपी वृद्धि में मंदी के दौरान, 4 तिमाहियों आगे के लिए पूर्वानुमानित परिदृश्य चुनौतीपूर्ण प्रतीत होता है। घरेलू और वैश्विक वित्तीय स्थितियों में गिरावट माध्य में गिरावट के साथ मेल खाती है और भावी जीडीपी वृद्धि वितरण की भिन्नता में वृद्धि होती

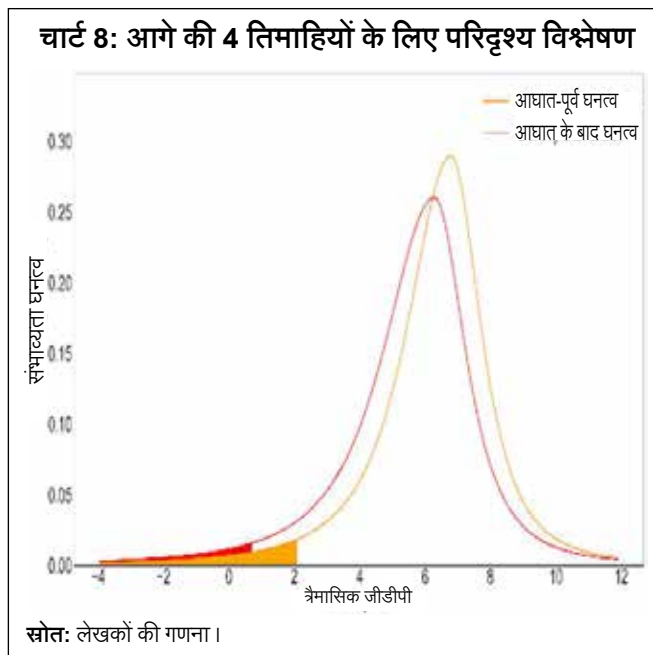
है, इस प्रकार वितरण में बायीं ओर बदलाव होता है। जब कमजोरियां विकसित होती हैं, तो अधिक विनाशकारी स्थिति की संभावना बढ़ जाती है और इसलिए, बायीं ओर का बदलाव वृद्धि के लिए उच्च सामान्येतर जोखिम का संकेत देता है।





सभी तिमाहियों में सशर्त घनत्व की तुलना करने पर, घनत्व में महत्वपूर्ण समय भिन्नता देखी जाती है, और यह समय भिन्नता मुख्य रूप से वितरण के निचले सिरे में परिवर्तन के कारण होती है।

जीएआर मॉडल का उपयोग समष्टि-वित्तीय परिदृश्य उत्पन्न करने के लिए दबाव परीक्षण अभ्यास का नेतृत्व करने के लिए किया जाता है। यह देखते हुए कि वर्तमान जीएआर ढांचा एक सुधरी पूर्वानुमान प्रणाली है, परिदृश्य विश्लेषण तुलनात्मक सांख्यिकी पर आधारित है, जो अंतर्जात प्रतिक्रिया को ध्यान में रखे बिना असंबद्ध आघातों को शामिल करता है। बढ़ती मुद्रास्फीति, रूस-यूक्रेन संकट आदि के कारण वर्तमान वैश्विक अनिश्चितताओं के साथ, वैश्विक परिस्थितियों का अंश यह अनुमान लगाने से स्तंभित है कि भविष्य में जीडीपी वृद्धि वितरण कैसे बदल सकता है। इससे जानकारी मिलती है कि किसी जोखिम के वास्तव में होने पर वह भविष्य में वृद्धि वितरण को कैसे प्रभावित करता है। वैश्विक स्थितियों में एक मानक प्रतिकूल विचलन आघात, औसत भावी वृद्धि को कम कर देता है (चार्ट 8)। इसके अलावा, आघात के बाद वृद्धि वितरण का आकार बदल गया है, जिससे झुकाव बदल गया है। आघात के बाद, वितरण अधिक ऋणात्मक रूप से तिरछा हो जाता है तथा बायां सिरा और लंबा और मोटा हो जाता है।



## V. निष्कर्ष

समष्टि आर्थिक नीतियों की सफलता के लिए भविष्योन्मुखी जानकारी की पहुंच महत्वपूर्ण है। जीएआर विश्लेषण विनाशकारी स्थितियों की गंभीरता का मूल्यांकन करने के लिए एक वैकल्पिक आधार रेखा प्रदान करता है क्योंकि यह भविष्य की जीडीपी वृद्धि के संपूर्ण वितरण का अनुमान लगा सकता है। जीएआर तकनीक समष्टि-वित्तीय कमजोरियों के लिए लेखांकन का अतिरिक्त लाभ प्रदान करती है और एक चेतावनी संकेत के रूप में कार्य करती है जिसके जवाब में समष्टि विवेकपूर्ण नीतियों को उचित रूप से संशोधित किया जा सकता है। कुछ परिस्थितियों में, आधारभूत वृद्धि पूर्वानुमान और सामान्यतर घटनाओं से भेद्यता, दोनों का आकलन अग्रक्रय और निवारक नीतियों को आकार देने में महत्वपूर्ण हो जाता है। जीएआर फ्रेमवर्क ऐसे घटनाक्रमों की निगरानी के लिए एक उपयुक्त तंत्र प्रदान करता है।

इसके महत्व के प्रकाश में, हम सबसे पहले स्थानीय और वैश्विक कारकों पर ध्यान आकर्षित करने का प्रयास करते हैं, जो वास्तव में जीएआर फ्रेमवर्क में मायने रखते हैं। अल्पावधि में, हमारा शोध इस बात पर जोर देता है कि वित्तीय स्थितियां, वैश्विक स्थितियां और लीवरेज महत्व रखते हैं। लेकिन, मध्यम अवधि में घरेलू ऋण या लीवरेज की स्थिति, जीडीपी वृद्धि के भावी वितरण का सबसे महत्वपूर्ण निर्धारक होती है। यह परिणाम, अन्य अनुभवसिद्ध अध्ययनों (आईएमएफ 2018बी, आईएमएफ, 2017) और अस्थिरता विरोधाभास (ब्रूनरमेयर और सैननिकोव, 2014) के अनुरूप है।

दूसरे, इस शोध में संभावित गैर-रैखिकताओं का दोहन करने वाली वित्तीय स्थितियों और समष्टि-वित्तीय कमजोरियों का विश्लेषण शामिल है। इस संबंध में, मात्रात्मक प्रतिगमन का उपयोग करने की प्रासंगिकता इस तथ्य से स्पष्ट होती है कि जहां माध्य महत्वहीन है, वहीं आश्रित चर के निचले और ऊपरी क्वांटाइल भारत के लिए संभावित वृद्धि जोखिमों की उपस्थिति को दर्शाते हैं। इसलिए, यदि केवल केंद्रीय प्रवृत्ति के उपायों पर विचार किया जाता, न कि आर्थिक परिणामों की पूरी श्रृंखला पर, तो यह सबक छूट सकता था।

इसके अलावा, चुनिंदा समष्टि-वित्तीय डेटा के आधार पर, हमारे जीएआर अनुमान भारत जैसी विकासशील अर्थव्यवस्था में ऋण समुच्चय के महत्व पर प्रकाश डालते हैं, जिसके लिए उनकी गहन निगरानी की आवश्यकता होती है। वैश्विक वित्तीय बाजार की अस्थिरता का घरेलू जीडीपी पर ऋणात्मक प्रभाव पाया गया है, और इसलिए जीएआर को प्रभावित करने वाले भू-राजनीतिक घटनाक्रम के लिए निरंतर निगरानी की आवश्यकता हो सकती है।

हमारा अध्ययन स्वयं को समग्र जानकारी-युक्त नीतिगत निर्णयों के बारे में बताता है, क्योंकि यह स्पष्ट रूप से प्रणालीगत जोखिम संकेतकों को आर्थिक परिणामों से जोड़ता है। यह दबाव परीक्षण की कठोरता को बढ़ाकर या प्रणालीगत जोखिम को हल करने के लिए पहले से मौजूद समष्टि-विवेकपूर्ण लिखतों की ओर रुख करके चेतावनी संकेतों के जवाब में वित्तीय बाजारों की निगरानी बढ़ाने में मदद कर सकता है। हालाँकि वर्तमान जीएआर पूर्वानुमान प्रणाली अभी भी विकासशील रही है, यह बहुत आशाजनक है, और जीएआर संबंधित तरीके नीति निर्माताओं के लिए एक महत्वपूर्ण भविष्यवादी साधन बने रहेंगे।

### संदर्भ

Acemoglu, D., Ozdaglar, A., and Tahbaz-Salehi, A. (2017). "Microeconomic origins of macroeconomic tail risks". *American Economic Review*, 107(1), 54-108.

Acharya, V. V., Bhadury, S., and Surti, J. (2020) "Financial Vulnerability and Risks to Growth in India". *NBER Working Paper Series*

Adrian, T., Boyarchenko, N., and Giannone, D. (2019). "Vulnerable growth". *American Economic Review*, 109(4), 1263-89.

Aikman, D., Bridges, J., Hoke, S. H., O'Neill, C., and Raja, A. (2019). "How do financial vulnerabilities and bank resilience affect medium-term macroeconomic tail risk". *Bank of England Staff Working Paper*, (824).

Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J. M., and Heath, D. (1999). "Coherent measures of risk". *Mathematical finance*, 9(3), 203-228.

BCBS, (2016) "Explanatory note on the revised minimum capital requirements for market risk".

Brunnermeier, M. K., and Sannikov, Y. (2014). "A macroeconomic model with a financial sector". *American Economic Review*, 104(2), 379-421.

IMF. (2017). – "Is Growth at Risk?" *Global Financial Stability Report*, October.

Ghosh, S. and Saggari, M. (2017). "Volatility Spillovers to the Emerging Financial Markets during the Taper Talk and Actual Tapering". *Applied Economics Letters*. 24:2, 122-127

IMF (2008). "Financial Stress and Economic Downturns." *World Economic Outlook (October)*. Chapter 4.

IMF (2017a). "Are Countries Losing Control of Domestic Financial Conditions?" *Global Financial Stability Report (April)*. Chapter 3.

IMF (2017b). "Financial Conditions and Growth at Risk." *Global Financial Stability Report (October)*. Chapter 3."

IMF (2018a). Singapore "2018 Article IV Consultation-Press Release; Staff Report; And Statement by The Executive Director for Singapore", *IMF Country Report No. 18/245*.

IMF (2018b). "Portugal: Selected Issues", *IMF Country Report No. 18/274*, September

IMF (2019a). "Albania: Staff Report for the 2018 Article IV Consultation." *IMF Country Report No. 19/29*.

Kamate, V. and Ghosh, S. (2022). "Fed Taper and Indian Financial Markets: This Time is Different". *Reserve Bank of India Bulletin*, July

Lloyd, S., Manuel, E., and Panchev, K. (2021). "Foreign vulnerabilities, domestic risks: the global

drivers of GDP-at-Risk". *Bank of England Working Paper*

MacDonald, M., and Xu, T. (2022). "Financial Sector and Economic Growth in India". *IMF Working Paper*

Mishra, P. K.; Das, K. B. and Pradhan, B. B. (2009). "Credit Market Development and Economic Growth in India", *Middle Eastern Finance and Economics*, ISSN: 1450-2889, Issue 5

Patra, M.D., Behera, H. and Muduli, S. (2022). "Capital Flows at Risk: India's Experience". *Reserve Bank of India Bulletin*. June

Prasad, M. A., Elekdag, S., Jeasakul, M. P., Lafarguette, R., Alter, M. A., Feng, A. X., & Wang, C. (2019). "Growth at risk: Concept and application in IMF country surveillance". *International Monetary Fund*

RBI (2022). Report on Currency and Finance (RCF) 2021-22, April.