International Journal of Advance and Applied Research
www.ijaar.co.in
ISSN – 2347-7075 Impact Factor – 7.328
Peer Reviewed Bi-Monthly
Vol.11 No.5 May – June 2024

भारतातील भौगोलिक अभ्यास विकासाचा आढावा

डॉ. नामदेव शामराव आडनाईक
सहयोगी प्राध्यापक , भूगोल विभाग,
प्रा. डॉ. एन. डी. पाटील महाविद्यालय, मलकापूर-पेरीड, ता. शाहुवाडी, जि. कोल्हापूर.
Corresponding Author - डॉ. नामदेव शामराव आडनाईक

DOI - 10.5281/zenodo.23340149

सारांश:

भारतातील भौगोलिक अभ्यासाची परंपरा अत्यंत प्राचीन असून ती सिंधू संस्कृतीच्या काळापासून सुरू झाली. वैदिक साहित्य, पुराणे, रामायण-महाभारत यांमध्ये भौगोलिक ज्ञानाचे अनेक संदर्भ आढळतात. मध्ययुगीन काळात अल-बिरुनीसारख्या विद्वानांनी भारताच्या भौगोलिक वर्णनात महत्त्वपूर्ण योगदान दिले. आधुनिक काळात ब्रिटिश राजवटीत सर्वे ऑफ इंडियाची स्थापना आणि विद्यापीठीय शिक्षणाची सुरुवात झाली. १९२६ मध्ये इंडियन जिओग्राफिकल सोसायटीची स्थापना झाली. स्वातंत्र्यानंतर भूगोल हा राष्ट्रीय विकासाचे साधन बनला. १९५१ नंतर सांख्यिकीय क्रांती, सुदूर संवेदन, भौगोलिक माहिती प्रणाली (GIS), जागतिक स्थाननिश्चिती प्रणाली (GPS), ड्रोन तंत्रज्ञान, AI-आधारित नकाशा तयार करणे यांसारख्या तंत्रज्ञानांमुळे भौगोलिक अभ्यासात क्रांतीकारक बदल घडवून आणले. या शोधनिबंधात वर्णनात्मक दुय्यम माहितीच्या आधारे प्राचीन काळापासून आजपर्यंतच्या विकासाचा आढावा घेतला आहे. भौगोलिक विकासाच्या मर्यादांचीही चर्चा करून निष्कर्ष काढण्यात आले आहेत.

प्रस्तावना:

भूगोल हे प्राकृतिक घटक आणि मानवी जीवन यांच्यातील परस्पर संबंधांचा अभ्यास करणारे शास्त्र आहे. ‘भूगोल’ हा शब्द संस्कृत ‘भू’ (पृथ्वी) आणि ‘गोल’ (गोलाकार) यांपासून आला असून भगवत पुराणात (८ वे शतक) याचा उल्लेख आढळतो. भारतीय उपखंडामध्ये विविधतापूर्ण भूभाग, हवामान, नद्या आणि संस्कृती यांमुळे भौगोलिक अभ्यासाची गरज नेहमीच होती. या विविधतेमुळे भारतात भौगोलिक ज्ञानाची परंपरा हजारो वर्षे जुनी आहे. भारतातील भौगोलिक अभ्यासाची सुरुवात प्राचीन काळातील निरीक्षणात्मक ज्ञानापासून ते आधुनिक काळातील उपग्रह आधारित तंत्रज्ञानापर्यंतची आहे.

प्राचीन काळात हे ज्ञान धार्मिक, तात्त्विक आणि व्यावहारिक स्वरूपात होते. मध्ययुगीन काळात ते विस्तृत झाले. ब्रिटिश काळात ते आधुनिक वैज्ञानिक विचार म्हणून उदयास आले. भारतात भूगोलाचा अभ्यास औपचारिक शैक्षणिक विषय म्हणून १९२० च्या दशकात सुरू झाला. स्वातंत्र्यानंतर ते राष्ट्रीय नियोजन, साधनसंपत्ती व्यवस्थापन आणि विकासाचे महत्त्वाचे साधन

बनले. आज सुदूर संवेदन, GIS आणि ड्रोन तंत्रज्ञानामुळे भौगोलिक अभ्यास अधिक अचूक आणि उपयोजित झाला आहे. या शोधनिबंधात भारतातील भौगोलिक अभ्यासाच्या विकासाचा कालक्रमानुसार आढावा घेतला आहे.

गृहितके:

सदर शोधनिबंधाची खालील गृहितके आहेत:

१. भारतातील भौगोलिक ज्ञान प्राचीन काळापासून अस्तित्वात होते, परंतु ते औपचारिक वैज्ञानिक शिक्षण म्हणून ब्रिटिश काळातच विकसित झाले.

२. स्वातंत्र्यानंतर भौगोलिक अभ्यासाचा विस्तार राष्ट्रीय विकासाच्या गरजांनुसार झाला.

३. १९५१ नंतरच्या तंत्रज्ञानात्मक प्रगतीमुळे भौगोलिक अभ्यासात गुणात्मक बदल झाले.

४. भौगोलिक विकासात प्रादेशिक असमानता आणि सैद्धांतिक-उपयोजित दरी अजूनही आढळते.

उद्दिष्टये:

१. प्राचीन, मध्ययुगीन आणि आधुनिक काळातील भारतातील भौगोलिक विकासाचा आढावा घेणे.

२. सांख्यिकीय क्रांती, सुदूर संवेदन, GIS, GPS आणि ड्रोन तंत्रज्ञानाचा भारतीय भूगोलावर झालेला परिणाम अभ्यासणे.

३. भौगोलिक विकासाच्या मर्यादांची चर्चा करणे आणि निष्कर्ष काढणे.

अभ्यासपद्धती:

प्रस्तुत शोधनिबंधात वर्णनात्मक पद्धतीचा अवलंब केला असून, दुय्यम माहितीवर आधारित आहे. माहितीचे स्रोत म्हणून संदर्भ पुस्तके, शोधनिबंध, शासकीय अहवाल, इस्रो आणि सर्वे ऑफ इंडियाची प्रकाशने, वेब साईट्स इ. उपलब्ध दुय्यम साधनांचे ऐतिहासिक कालखंडानुसार तुलनात्मक विश्लेषण करून भौगोलिक अभ्यासाच्या वाटचालीचा क्रमिक आढावा घेतला आहे.

प्राचीन भारतातील भौगोलिक विकास:

भारतातील भौगोलिक ज्ञानाची परंपरा अत्यंत प्राचीन आहे. सिंधू संस्कृतीच्या काळातील नगररचना, जलव्यवस्थापन आणि व्यापार मार्गांवरून तत्कालीन लोकांना भौगोलिक ज्ञान असल्याचे स्पष्ट होते.

प्राचीन भारतात भौगोलिक ज्ञान वैदिक काळापासून विकसित झाले. ऋग्वेदात (सुमारे इ.स.पूर्व १५००-१२००) सप्तसिंधू (सात नद्या), पर्वत, समुद्र, ऋतुचक्र आणि हवामानाचे वर्णन आढळते. हे भारतीय उपखंडातील सर्वात जुने प्रादेशिक भूगोलाचे उदाहरण मानले जाते.

पुराणांमध्ये सप्तद्वीप संकल्पना (जंबुद्वीप, कुशद्वीप इ.) स्पष्ट केली आहे. भगवत पुराणात

'भूगोल' शब्दाचा उल्लेख आहे. रामायण आणि महाभारतात विस्तृत भौगोलिक वर्णने आहेत.

कौटिल्याच्या अर्थशास्त्रात (सुमारे इ.स.पूर्व ३००) जनपद, भूमि-उपयोग, सिंचन आणि राजकीय भूगोलाचे व्यावहारिक ज्ञान आहे. कौटिल्याच्या अर्थशास्त्रात भूगोलाचा उपयोग राज्य व्यवस्थापनासाठी कसा करावा याचे मार्गदर्शन केले आहे.

खगोलशास्त्र आणि गणिताच्या क्षेत्रात आर्यभट्ट (इ.स.पूर्व ४७६-५५०) यांनी पृथ्वी गोलाकार असून ती स्वतःच्या अक्षाभोवती फिरते असे सांगितले. त्यांनी पृथ्वीच्या परिघाचा अंदाजही अचूक काढला. वराहमिहीर यांनी सूर्यसिद्धांतात, खगोलीय गणना,ग्रहण, हवामाना इ.बाबत योगदान दिले. प्राचीन भारतीय भौगोलिक ज्ञान धार्मिक-तात्त्विक चौकटीत होते, तरीही ते निरीक्षण आणि तर्कशुद्धतेवर आधारित होते. जैन आणि बौद्ध साहित्यातही विविध प्रदेशांचे भौगोलिक वर्णन आढळते.

प्राचीन भारतीय भूगोलाचे स्वरूप प्रामुख्याने वर्णनात्मक होते. प्राचीन भारतीय भौगोलिक परंपरेत भूगोलाचा संबंध केवळ पर्वत, पठारे, नदी खोरे याबरोबर त्याचा संबंध मानवी जीवन, संस्कृती आणि अर्थव्यवस्थेशी देखील जोडला गेला होता.

मध्ययुगीन काळातील भारतातील भौगोलिक विकास:

मध्ययुगीन काळात (सुमारे ८ वे ते १८ वे शतक) भारताच्या भौगोलिक ज्ञानाला नवीन आयाम मिळाले. इ. स. ७१२ मध्ये अरबांच्या सिंधवरील आक्रमणानंतर आणि नंतर दिल्लीत मुस्लिम सत्ता सुरू झाल्यानंतर भौगोलिक विचारांवर अरबी आणि फारसी परंपरेचा प्रभाव पडला. या काळातील सर्वात महत्त्वाचे योगदान अल-बिरुनी यांचे आहे. त्यांनी 'किताब अल-हिंद' (तहकीक-ए-हिंद) (भारताचा अभ्यास) हा ग्रंथ लिहिला. त्यात तत्कालीन भारताच्या भौगोलिक सीमा, हवामान, नद्या आणि प्रदेशांचे पद्धतशीर वर्णन केले आहे. त्यांनी अक्षांश आणि रेखांशाच्या आधारे विविध स्थानांची स्थिती निश्चित करण्याचा प्रयत्न केला.

मध्ययुगीन काळात अरब भूगोलकारांनी भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील बंदरे, व्यापार मार्ग आणि हिंद महासागरातील वाऱ्यांच्या पद्धतींचा अभ्यास केला, ज्यामुळे समुद्री व्यापारास मदत झाली.

मुघल काळात अकबराच्या कारकिर्दीत भौगोलिक माहितीचे संकलन आणि नकाशे तयार करण्यावर भर देण्यात आला. अबुल फजलने 'आइन-ए-अकबरी' मध्ये विविध प्रांतांचे भौगोलिक, आर्थिक आणि सांस्कृतिक वर्णन केले. या काळात 'हिंदुस्तान' हा शब्द भौगोलिक प्रदेशाच्या अर्थाने वापरला जाऊ लागला.

या काळात भारतीय व्यापारी आणि स्थलांतरितांनी दक्षिण-पूर्व आशिया आणि

चीनपर्यंत पोहोचून ज्ञात जगाच्या सीमा विस्तारल्या. मराठा काळातही स्थानिक नकाशे तयार करण्याची परंपरा होती. मात्र, औपचारिक वैज्ञानिक पद्धती म्हणून भूगोलाचा विकास मर्यादित राहिला.

मध्ययुगीन काळात भारतीय भूगोलाचे स्वरूप प्रामुख्याने प्रादेशिक वर्णनात्मक आणि प्रशासकीय माहिती संकलनापुरतेच मर्यादित होते.

आधुनिक काळातील भारतातील भौगोलिक अभ्यास:

आधुनिक काळातील भारतीय भूगोलाची सुरुवात ब्रिटिश वसाहतवादाच्या काळात झाली. ब्रिटिशांनी भारताच्या भौगोलिक माहितीचे वैज्ञानिक सर्वेक्षण सुरू केले. यामुळे अचूक नकाशे तयार होऊ लागले. १७६७ मध्ये जेम्स रेनेल यांनी सर्वे ऑफ बेंगालची स्थापना केली, जी नंतर सर्वे ऑफ इंडिया बनली. जेम्स रेनल यांना 'भारतीय भूगोलाचे जनक' मानले जाते, ज्यांनी बंगालमध्ये १३ वर्षे काम करून भारताचा पहिला वैज्ञानिक नकाशा तयार केला.

१९ व्या शतकात भूवैज्ञानिक सर्वे, हवामान विभाग, जियोलॉजिकल सर्वे ऑफ इंडिया आणि आर्कियोलॉजिकल सर्वे ऑफ इंडिया यांसारख्या संस्थांची स्थापना झाली. या संस्थांनी भारताच्या भूगोलाचे पद्धतशीर सर्वेक्षण करून नकाशे आणि अहवाल तयार केले. १९०१ चा इम्पीरियल गॅझेटियर ऑफ इंडियाचा ॲटलास हा या काळातील महत्त्वाचा टप्पा होता, ज्याने भारतीय राष्ट्रवाद आणि नंतर पाकिस्तानच्या निर्मितीतही भूमिका बजावली. कोलकत्ता, मुंबई, मद्रास, पंजाब, अलाहाबाद, वाराणशी येथे विद्यापीठे स्थापन झाली.

१९०१ ते १९५० या काळातील भारतातील भौगोलिक विकास:

१९०० ते १९५० या काळात भारतीय भूगोल तज्ञांनी स्थानिक भाषांमध्ये भौगोलिक लेखन करण्यास सुरुवात केली. १९२० च्या दशकात भारतातील विद्यापीठांमध्ये भूगोल विषयाचा समावेश झाला. लाहोरमध्ये प्रथम पदवीस्तरावर वर्ग सुरू झाले. पंजाब विद्यापीठ, अलीगढ मुस्लिम विद्यापीठ, कलकत्ता, बनारस हिंदू विद्यापीठ, दिल्ली, अलाहाबाद, मद्रास आणि पाटना येथे भूगोल विभाग सुरू झाले. १९२६ मध्ये मद्रास येथे इंडियन जिऑग्राफिकल सोसायटी स्थापना झाली आणि मद्रास जिओग्राफिकल जर्नलचे प्रकाशन सुरू झाले. हा एक महत्त्वाचा टप्पा होता, ज्यामुळे भौगोलिक संशोधनाला व्यासपीठ मिळाले. १९३० च्या दशकात भारतीय भूगोलकारांनी कृषी भूगोल, नागरी भूगोल आणि लोकसंख्या भूगोल या क्षेत्रांमध्ये संशोधन सुरू केले. १९४७ मध्ये स्वातंत्र्यानंतर भारतीय भूगोलाला नवीन दिशा मिळाली. देशाच्या विकासासाठी भौगोलिक ज्ञानाचा वापर करण्यावर भर देण्यात आला. १९५० पर्यंत भारतात सुमारे १० विद्यापीठांमध्ये भूगोलाचे स्वतंत्र विभाग स्थापन झाले होते. या काळात एन. सुब्रमण्यम, आर.एन. दुबे, के.एस. अहमद, एस.पी. चॅटर्जी यांसारख्या भारतीय भूगोलकारांनी परदेशी

पद्धतींचा अवलंब करून स्थानिक समस्यांवर संशोधन सुरू केले.

या काळात ब्रिटिश अभ्यासक्रमाचा प्रभाव जास्त होता. भौगोलिक अभ्यास प्रामुख्याने वर्णनात्मक आणि प्रादेशिक स्वरूपाचा होता. सर्वे ऑफ इंडियाच्या नकाशांचा उपयोग वाढला. स्वातंत्र्यपूर्व काळात भूगोल हा विषय विकासाच्या संदर्भात महत्त्वाचा मानला जाऊ लागला.

१९५१ नंतरचा भारतातील भौगोलिक विकास:

१९५१ नंतरचा काळ हा भारतीय भूगोलाच्या सर्वांगीण विकासाचा काळ मानला जातो. स्वातंत्र्यानंतर भारतातील भौगोलिक अभ्यासाने एक नवीन आणि निर्णायक टप्पा गाठला. १९४७ नंतर भूगोल हा शैक्षणिक विषया बरोबरच राष्ट्रीय विकासाचे, प्रादेशिक नियोजनाचे आणि साधनसंपत्ती व्यवस्थापनाचे महत्त्वाचे साधन बनला. १९५१ पासून सुरू झालेल्या पंचवार्षिक योजनांमुळे भौगोलिक ज्ञानाची मागणी वाढली. ओ.एच.के. स्पेट यांचे ‘इंडिया अँड पाकिस्तान’ (१९५२) हे महत्त्वाचे योगदान होते.या काळात भूगोल विभागांची संख्या वेगाने वाढली.

१९५० ते १९८० या तीस वर्षांत भारतीय भूगोलकारांना इतिहासातील अपूर्व संधी उपलब्ध झाल्या. १९५१ पासूनच्या दशवार्षिक जनगणनेच्या आकडेवारीने भौगोलिक संशोधनासाठी महत्त्वाचा स्रोत मिळाला. १९५०-७० या काळात युरोप आणि अमेरिकेतील संशोधन पद्धतींचा प्रभाव भारतीय भूगोलावर पडू लागला.

प्रो. एस.पी. चॅटर्जी यांच्या नेतृत्वाखाली थीमॅटिक नकाशे तयार करण्याचे काम सुरू झाले. इंडियन कौन्सिल ऑफ सोशल सायन्स रिसर्च (ICSSR) ने भूगोलातील संशोधनाचे सर्वेक्षण केले आणि विकासाच्या दिशानिर्देश दिले.

१९८० नंतरचा काळ हा भारतीय भूगोलाच्या विविधीकरणाचा काळ मानला जातो, ज्यात शिक्षण आणि संशोधन दोन्हींच्या गुणवत्तेत सुधारणा झाली. नवीन तंत्रज्ञाने आली आणि भौगोलिक संशोधन वर्णनात्मक स्वरूपातून विश्लेषणात्मक व उपयोजित स्वरूपात रूपांतरित झाले.

१९९० च्या दशकापर्यंत ६० हून अधिक विद्यापीठांमध्ये भूगोल विभाग सुरू झाले. विशेषतः उत्तर आणि पूर्व भारतात विस्तार झाला.

१. सांख्यिकीय क्रांती:

१९६०-७० च्या दशकात परिमाणात्मक पद्धतींचा प्रवेश झाला. भौगोलिक विषय सामग्री अधिक चांगल्या प्रकारे समजून घेण्यासाठी सांख्यिकीय आणि गणितीय तंत्रज्ञानाच्या वापरात जी क्रांती झाली, तिला भूगोलातील सांख्यिकीय क्रांती म्हणतात. या काळात भारतीय भूगोलकारांनी विविध सांख्यिकीय पद्धतींचा वापर सुरू केला. जवाहरलाल नेहरू विद्यापीठातील सेंटर फॉर द स्टडी ऑफ रीजनल डेव्हलपमेंट (CSRD, १९७१) हे परिमाणात्मक आणि प्रादेशिक विकासाच्या अभ्यासाचे केंद्र बनले.

१९७० आणि १९८० च्या दशकात शासकीय संस्थांच्या दुय्यम आकडेवारीचा वापर

करून सांख्यिकीय पद्धतींवर आधारित संशोधन व्यापक झाले. या काळात कृषी भूगोल आणि नागरी भूगोल आणि प्रादेशिक विषमतेच्या अभ्यास ही संशोधनाची सर्वात सक्रिय क्षेत्रे होती. सांख्यिकीय क्रांतीमुळे भौगोलिक संशोधन अधिक वैज्ञानिक बनले. परंतू, या काळात सैद्धांतिक नवकल्पनेपेक्षा पद्धतशास्त्रीय वापरावर अधिक भर देण्यात आला. या काळात आर.एल. सिंह, आर.पी. मिश्रा, मुनीस राजा, मोहम्मद शफी, सी.डी. देशपांडे, आर.बी. सिंग,राणा पी. बी.

सिंग, माजिद हुसेन, एस.सी राय, प्रा. सूर्यकांत, बी.डब्ल्यू पांडे, रवींद्र जयस्वाल, यांसारख्या विद्वानांनी भूगोल विकासात महत्त्वाची भूमिका आहे.

२. सुदूर संवेदन:

१९६२ मध्ये भारतीय राष्ट्रीय अंतराळ संशोधन समिती (INCOSPAR) आणि १९६९ मध्ये इस्रो ची स्थापना झाली. भारतात सुदूर संवेदन तंत्रज्ञानाची सुरुवात १९७० मध्ये झाली. १९७५ मध्ये आर्यभट्ट, १९७९ आणि १९८१ मध्ये भास्कर-१ आणि भास्कर-२ उपग्रह प्रक्षेपित झाले. १७ मार्च १९८८ रोजी IRS-1A ची यशस्वी प्रक्षेपणाने भारताची स्वदेशी सुदूर संवेदन क्षमता सिद्ध झाली. त्यानंतर Resourcesat, Cartosat, Oceansat मालिका सुरू झाल्या. National Natural Resources Management System (NNRMS, १९८३) अंतर्गत सुदूर संवेदन तंत्रज्ञानामुळे शेती, वन, भूजल, खनिज साधनसंपत्ती, आपत्ती व्यवस्थापन आणि नगर नियोजन यांसारख्या अनेक क्षेत्रांमध्ये माहिती उपलब्ध झाली.

Indian Institute of Remote Sensing (IIRS, डेहराडून) हे क्षमता-विकास केंद्र बनले. सुदूर संवेदनाने शेती प्रकल्प, वन सर्वेक्षण, दुष्काळ आणि पूर व्यवस्थापनात क्रांती आणली.

३. भौगोलिक माहिती प्रणाली (GIS):

सुदूर संवेदन तंत्राचा पूर्ण उपयोग करण्यासाठी GIS आवश्यक ठरले. भारतात GIS तंत्रज्ञानाचा विकास १९८२ मध्ये सुरू झाला, जेव्हा नॅचरल रिसोर्सेस डेटा मॅनेजमेंट सिस्टम (NRDMS) कार्यक्रम सुरू करण्यात आला. आज हा कार्यक्रम नॅशनल जिओस्पेशियल प्रोग्राम म्हणून ओळखला जातो. GIS तंत्रज्ञानाचा वापर जमीन नोंदी, नगर नियोजन, पायाभूत सुविधा प्रकल्प आणि आपत्ती व्यवस्थापन यांसारख्या क्षेत्रांमध्ये केला जातो.

सर्वे ऑफ इंडियाने डिजिटल मॅपिंग केंद्रे स्थापन केली, ज्यात ऑर्थो-रेक्टिफाइड इमेजरी, डिजिटल एलिव्हेशन मॉडेल (DEM), प्रशासकीय सीमा आणि भौगोलिक नावे यांचा समावेश आहे. भारत मॅप्स हे वेब-आधारित प्लॅटफॉर्म नागरिकांना भौगोलिक माहिती उपलब्ध करून देते. २०२४ मध्ये ऑपरेशन द्रोणगिरी सुरू करण्यात आले, ज्याचा उद्देश कृषी, उपजीविका आणि नगर नियोजन यांसारख्या क्षेत्रांमध्ये GIS तंत्रज्ञानाचा वापर वाढवणे हा आहे.

आज GIS हे शहरी नियोजन, पीएम गती शक्ती, स्वामित्व योजना, मनरेगा मालमत्तांचे जिओ-

टॅगिंग आणि पर्यावरण व्यवस्थापनात अत्यावश्यक आहे.

४. जागतिक स्थाननिश्चिती प्रणाली (GPS):

जागतिक स्थाननिश्चिती प्रणाली (GPS) आणि नंतर GNSS तंत्रज्ञानाने सर्वेक्षण अधिक अचूक बनवले. भारताने GPS तंत्रज्ञानात आत्मनिर्भरता प्राप्त करण्यासाठी स्वदेशी उपग्रह नेव्हिगेशन प्रणाली विकसित केली आहे. २००१ मध्ये GPS एडेड-जिओ ऑगमेंटेड नेव्हिगेशन (GAGAN) प्रणाली सुरू करण्यात आली. IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) किंवा NAVIC ही भारताची स्वतःची उपग्रह नेव्हिगेशन प्रणाली आहे, ज्यात सात उपग्रह भारतावर स्थित आहेत.

NAVIC प्रणाली GPS पेक्षा अधिक अचूक आहे – GPS २० मीटरपर्यंत अचूकता देते, तर NAVIC ५ मीटरपर्यंत अचूकता देते. भारतात GPS-सक्षम सर्वेक्षणांसाठी प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित केले जात आहेत. गावाच्या सीमांचे सीमांकन, वन्य प्राण्यांच्या मार्गांचा शोध आणि ॲप-आधारित सर्वेक्षण ही या तंत्रज्ञानाची प्रमुख उदाहरणे आहेत.

५. ड्रोन तंत्रज्ञान आणि अलीकडील प्रगती:

२१ व्या शतकात ड्रोन तंत्रज्ञान हे भारतीय भूगोलातील सर्वात नवीन आणि वेगाने विकसित होणारे क्षेत्र आहे. Unmanned Aerial Vehicles (UAV/ड्रोन) चा वापर वेगाने वाढला. नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, रुरकेला येथील संशोधकांनी 'भू-मानचित्र' (BHU-MANACHITRA) नावाची भारतातील पहिली स्वायत्त ड्रोन प्रणाली विकसित केली आहे, ती इंटरनेटशिवाय रिअल-टाइम जमीन नकाशे तयार करू शकते. या प्रणालीमध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) आणि मानवरहित हवाई वाहन (UAV) तंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो.

ड्रोन तंत्रज्ञानाचा वापर उच्च-रिझोल्यूशन जमीन नकाशा तयार करणे , ग्रामीण जमीन रेकॉर्ड, शेती निरीक्षण, पायाभूत सुविधा सर्वेक्षण, आपत्ती प्रतिसाद आणि नगर नियोजन यांसारख्या क्षेत्रांमध्ये केला जातो. हे तंत्रज्ञान भारतातील भूगोलाच्या अभ्यासात क्रांतिकारी बदल घडवून आणत आहे, कारण ते पारंपरिक सर्वेक्षण पद्धतींपेक्षा अधिक वेगवान, अचूक आणि किफायतशीर आहे.

LiDAR, Web-GIS आणि AI-आधारित विश्लेषण यांमुळे भौगोलिक अभ्यास अधिक गतिमान झाला आहे. या तंत्रज्ञानांमुळे भौगोलिक अभ्यास वर्णनात्मक स्वरूपातून उपयोजित आणि आंतरविद्याशाखीय बनला आहे.

भारतातील भौगोलिक विकासाच्या मर्यादा:

भारतातील भौगोलिक अभ्यासाच्या विकासात अनेक मर्यादा आणि आव्हाने आहेत.

१. भारतीय भूगोलकारांनी प्रामुख्याने पाश्चात्य पद्धतींचा अवलंब केला असून उपयोजित संशोधनावर जास्त भर दिला असून मूळ सैद्धांतिक संशोधनाची व नवकल्पनांची कमतरता दिसून येते.

२. भारतीय भूगोलाची अभ्यासक्रमातील स्थिती आणि शैक्षणिक आत्मविश्वास याबाबतही प्रश्नचिन्हे आहेत. महाविद्यालयीन अभ्यासक्रमात भूगोलाचा समावेश झाल्यापासून शंभर वर्षांहून अधिक काळ झाला असूनही या विषयात पारंपरिक अभ्यासक्रमात अजूनही काही ठिकाणी फार मोठे बदल झालेले नाहीत त्यामुळे आत्मविश्वासाचा अभाव जाणवतो.

३. भारतीय भूगोलाच्या अभ्यासात पद्धतशीर अंतर अजूनही भरावे लागणे आवश्यक आहे. पर्यावरणीय आपत्ती, ऊर्जा समस्या, नागरी जीवनातील समस्या आणि जमीन वापर यांसारख्या महत्त्वाच्या विषयांवर अधिक सखोल संशोधनाची गरज आहे. भौगोलिक संशोधनाचे समाजोपयोगी ज्ञानात रूपांतर करण्याची प्रक्रिया अजूनही अपूर्ण आहे.

४. तंत्रज्ञानाचा वापर वाढला असला तरी त्याचा लाभ सर्व विद्यापीठे आणि संशोधन संस्थांपर्यंत समान रीतीने पोहोचलेला नाही. ग्रामीण आणि दुर्गम भागांतील भौगोलिक अभ्यासाकडे कमी लक्ष दिले जाते. शिवाय, भौगोलिक संशोधनाचे निष्कर्ष धोरणात्मक निर्णयप्रक्रियेत पुरेसे समाविष्ट केले जात नाहीत. यामुळे प्रादेशिक असमानता दिसून येते.

५. निधी आणि पायाभूत सुविधांचा विचार करता अनेक विभागांमध्ये आधुनिक प्रयोगशाळा आणि सॉफ्टवेअरची कमतरता आहे.

६. आंतरविद्याशाखीय एकात्मता अपुरी असल्याने प्राकृतिक आणि मानवी भूगोलातील दरी कायम आहे.

७. माहितीची उपलब्धता आणि अचूकता याबाबत काही क्षेत्रांमध्ये अजूनही आव्हाने आहेत.

आज भारतीय भूगोल तंत्रज्ञान-समृद्ध आणि उपयोजित आहे. मात्र, प्रादेशिक असमानता, सैद्धांतिक संशोधनाची अपेक्षा, निधीची कमतरता आणि आंतरविद्याशाखीय एकात्मतेची गरज ही आव्हाने कायम आहेत. तरीही, Digital India, Geospatial Policy आणि ISRO च्या प्रगतीमुळे भौगोलिक ज्ञान हे राष्ट्रीय विकासाचे शक्तिशाली साधन बनले आहे.

अशा प्रकारे, १९५१ नंतरचा काळ हा भारतातील भौगोलिक अभ्यासाच्या परिपक्वतेचा आणि तंत्रज्ञानात्मक क्रांतीचा काळ आहे. प्राचीन ज्ञानपरंपरा आणि आधुनिक तंत्रज्ञानाच्या संगमाने भारतीय भूगोल जागतिक स्तरावरही महत्त्वाचे स्थान मिळवत आहे.

निष्कर्ष:

भारतातील भौगोलिक अभ्यासाचा विकास हा प्राचीन निरीक्षणात्मक ज्ञानापासून ते आधुनिक उपग्रह आधारित तंत्रज्ञानापर्यंतचा प्रवास आहे. प्राचीन काळात भारतीयांना पर्वत, नद्या, समुद्र आणि हवामानाचे सखोल ज्ञान होते. मध्ययुगीन

काळात अल-बिरुनीसारख्या विद्वानांनी भारताच्या भूगोलाचे वैज्ञानिक वर्णन केले. ब्रिटिश काळात सर्वेक्षण आणि नकाशांद्वारे भारताचा भूगोल पद्धतशीरपणे मोजला गेला.

१९२० च्या दशकात विद्यापीठांमध्ये भूगोल विषयाचा समावेश झाल्यानंतर भारतीय भूगोलाचा संस्थात्मक विकास सुरू झाला.

१९५१ नंतर सांख्यिकीय क्रांती, सुदूर संवेदन, GIS, GPS आणि ड्रोन तंत्रज्ञान यांसारख्या तंत्रज्ञानांनी भारतीय भूगोलाचे स्वरूप पूर्णपणे बदलले. भूगोलाने प्रादेशिक नियोजन आणि विषमता कमी करणे, कृषी आणि भू-उपयोजन, शहरीकरण आणि स्मार्ट सिटी, पर्यावरण आणि हवामान बदल, आपत्ती व्यवस्थापन, लोकसंख्या, स्थलांतर आणि आरोग्य भूगोल या उपयोजित क्षेत्रांत महत्त्वाचे राष्ट्रीय योगदान दिले आहे.

तथापि, सैद्धांतिक नवकल्पना, पद्धतशास्त्रीय विकास, शैक्षणिक आत्मविश्वास आणि तंत्रज्ञानाचा समान प्रसार या क्षेत्रांमध्ये अजूनही सुधारणेची गरज आहे. भारतीय भूगोलाला त्याच्या प्राचीन ज्ञान परंपरेचा वारसा जपत आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करून स्वतःची मौलिक सैद्धांतिक चौकट विकसित करणे आवश्यक आहे. भविष्यात आंतरविद्याशाखीय संशोधन, माहितीची देवाणघेवाण आणि स्थानिक गरजांनुसार अभ्यासक्रम विकसित केल्यास भारतीय भूगोल जागतिक स्तरावर अधिक प्रभावी आणि समाजोपयोगी ठरू शकतो.

संदर्भ:

1. Ahmad, A. (2004). Rethinking geography in the postmodern world. In S. Banerjee-Guha (Ed.), Space, Society, and Geography. Rawat Publications.
2. Bhat, L. S. (2009). Geography in India: Selected Themes. Longman.
3. Chatterjee, P. S. (1964). Fifty Years of Science in India: Progress of Geography. Indian Science Congress Association.
4. Department of Science & Technology (DST). (2024). Annual Report 2023-24. Government of India.
5. Jayaraman, V. (1999). Earth observations system – a perspective [Paper presentation]. ESCAP/ISRO Symposium on Space Applications for Sustainable Development, New Delhi.
6. Kapur, A. (2002). A Country Report: Progress in Indian Geography. IGU.
7. Mukerji, A. B. (1992). What ails Indian geography. In Uprooting Geographic Thoughts in India.

8. National Geospatial Policy (NGP) 2022. (2022). Department of Science & Technology, Government of India.
9. Phillimore, R. H. (1945–1954). Historical Records of the Survey of India (Vols. 1–4). Survey of India.
10. Sopher, David E. (1973). Towards a Rediscovery of India. Association of American Geographers.
11. Spate, O. H. K. (1956). India and Pakistan: A General and Regional Geography. Methuen.
12. Survey of India. (2005). National Mapping Policy 2005.
13. The evolution of satellite-based remote-sensing capabilities in India. (2007). Taylor & Francis.
14. Tripathi, V. (2014). Geography in India: A Languishing Social Science. Semantic Scholar.
15. Indian Geographical Society. https://igschennai.org
16. Survey of India – Online Maps Portal. https://onlinemaps.surveyofindia.gov.in
17. National Geographical Journal of India. https://www.ngji.in
18. NRSC – National Remote Sensing Centre, ISRO. http://www.nrsa.gov.in
19. Shodhganga – Indian ETD Repository. https://shodhganga.inflibnet.ac.in
20. DST – National Geospatial Programme. https://dst.gov.in