

भूगोल में प्रतिमान/प्रतिरूप (Models in Geography)

उत्तर-द्वितीय महायुद्ध काल में भूगोल, भौगोलिक विचार और भौगोलिक क्रिया पद्धति की परिभाषा को अनेक परिवर्तन सहने पड़े हैं। विषय को ठोस आधार और अन्य विषयों में सम्मान दिलाने के लिए पिछले कुछ दशकों से भूगोलवेताओं ने अपने आपको बढ़ाते हुए भूगोल की विषय वस्तु, व्यापकीकरण, प्रतिरूपों का सूत्रण, सिद्धान्तों और सामान्य नियमों (General Laws) पर अधिक ध्यान केन्द्रित किया है। इस भौगोलिक व्यापकीकरण को प्रतिरूप निर्माण (Model Building) भी कहा जाता है।

“प्रतिरूप” को भिन्न-भिन्न भूगोलवेताओं ने भिन्न-भिन्न प्रकार से परिभाषित किया है। स्किलिंग (Skilling, 1964) के विचार से प्रतिमान/प्रतिरूप “या तो एक सिद्धान्त, एक नियम, एक परिकल्पना अथवा संरचनात्मक विचार हैं।” भूगोलवेताओं के दृष्टिकोण से वास्तविक विश्व (भौतिक और सांस्कृतिक भूदृश्य) के बारे में स्थान अथवा समय में संबंध के द्वारा विवेचन को सम्मिलित किया जाता है। यह एक भूमिका एक संबंध अथवा एक समीकरण हो सकता है।

ऐकोफ (Ackoff) के विचार में एक सिद्धान्त अथवा तर्क के नियमों का उपयोग करते हुए यंत्र, समुच्च सिद्धान्त (Set Theory) और गणित की औपचारिक प्रस्तुति मानी जा सकती है। हेयन्स यंग और पेच (Haines Young and Petch) के अनुसार “कोई भी युक्ति (Device) अथवा यंत्र रचना (Mechanism) जो भविष्यवाणी करता है, प्रतिरूप होता है। अतः प्रतिरूपण (Modelling) प्रयोग और प्रेक्षण के समान एक क्रिया है जिसके द्वारा सिद्धान्तों को विवेचनात्मक ढंग से कार्य करने में समर्थ बनाया जा सके।

उत्तर-द्वितीय महायुद्ध काल के अधिकांश भूगोलवेताओं ने वास्तविकताओं को (भौगोलिक भू दृश्य और मानव प्रकृति सम्बन्ध) का आदर्श रूप में प्रस्तुत करना अथवा सरलीकृत प्रस्तुतिकरण के रूप में प्रतिरूपों पर विस्तृत रूप से विचार किया है।

प्रतिरूपों की सार्थकता (Significance of Models)

भूगोल एक ऐसा विषय है जो मानव-प्रकृति संबंधों की व्याख्या करता है। भौगोलिक अध्ययन का वास्तविक प्रलेख (Document) पृथ्वी है-हालांकि यह अत्यधिक जटिलता और सुगमता से नहीं समझा जा सकता है। पृथ्वी के धरातल पर अनेक भौतिक और सांस्कृतिक विभिन्नताएँ पाई जाती हैं। भूगोल में हम अवस्थिति (Location) भू-आकृतियों, जलवायु, मृदाओं, प्राकृतिक वनस्पति और खनिजों का क्षेत्रीय वितरण और उनका मानव जाति के द्वारा उपयोग जो सांस्कृतिक भूदृश्यों के विकास का मार्गदर्शन करता है, का परीक्षण करते हैं। इसके अतिरिक्त भूगोल एक गतिशील विषय है क्योंकि भौगोलिक तथ्य समय और स्थान में परिवर्तित होते रहते हैं। भूगोल की विषय वस्तु अर्थात् मानव और पर्यावरण का जटिल संबंध का परीक्षण और अध्ययन वैज्ञानिक ढंग से परिकल्पनाओं, प्रतिमानों और सिद्धान्तों के द्वारा किया जा सकता है। समस्त प्रतिरूपों का उद्देश्य जटिल स्थिति को सरल बनाना होता है और इस प्रकार अनुसंधान के लिए और अधिक उत्तरदायी बनाना है। वास्तव में प्रतिरूप एक प्रकार के यंत्र हैं जिनके द्वारा सिद्धान्तों का परीक्षण किया जाता है। प्रतिरूपों (Models) का एक और अधिक सीमित दृष्टिकोण यह भी है कि यह एक भविष्यवाणी की युक्तियाँ (Devices) हैं।

भूगोल में प्रतिरूपण की आवश्यकता (Need of Modelling in Geography)

भूगोलवेत्ताओं की रुचि उनके विषय नियमों और सिद्धान्तों के निर्माण में है जैसाकि भौतिक जीव विज्ञान और सामाजिक विज्ञानों में किया जाता है। पृथ्वी के धरातल पर समस्त मानवता और उसके पर्यावरण में होने वाली विस्तृत अन्तर्क्रिया तंत्र को समझने के लिए प्रतिरूप एक युक्ति है। इसे उच्चकोटि के व्यापकीकरण ढंग के अतिरिक्त वास्तविकता में प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

अतः भूगोल में प्रतिरूपण (Modelling) निम्न कारणों से किया जाता है:

1. प्रतिरूप आधारित पद्धति ही प्रायः अप्रेक्षित (Unobserved) अथवा अदृश्य (Unobservable) तथ्यों के किसी प्रकार के परिमाणात्मक अथवा विधिवत् मापन का एक संभावित ढंग होता है। आंकड़ों का अनुमान, भविष्यवाणी, उद्दीपन, अन्तर्वेशन (Interpolation) और उत्पत्ति में प्रतिरूप (Models) सहायता करते हैं। इस प्रकार के प्रतिरूपों की सहायता से जनसंख्या का घनत्व और भविष्य में वृद्धि, भूमि उपयोग, फसलों का घनत्व (Cropping Intensity) औद्योगीकरण, नगरीकरण और गन्दी बस्ती वृद्धि की भविष्यवाणी की जा सकती है। मौसम, जलवायु परिवर्तन, समुद्रतल में परिवर्तन, पर्यावरणीय प्रदूषण भूमिक्षरण, वनों का अवक्षय (Depletion) और भू-आकारों के विकास की भविष्यवाणी में प्रतिरूप (मॉडल) अधिक उपयोगी हो सकते हैं।
2. एक प्रतिरूप (Model) भौगोलिक तंत्र वर्णन, विश्लेषण और सरलीकरण में

- सहायता करता है। उद्योगों की अवस्थिति सिद्धान्त, कृषि भूमि उपयोग का क्षेत्रीकरण, प्रवासन (Migration) का प्रारूप (Pattern) और भू-आकृतियों की विकास की अवस्थाओं को प्रतिरूपों की सहायता से सुगमतापूर्वक समझाया जा सकता है और भविष्यवाणी की जा सकती है।
3. भौगोलिक आंकड़े भारी संख्या में होते हैं और दिन-ब-दिन बीतने पर इन आंकड़ों को समझना कठिन होता जाता है। संरचना करने, खोजने, संगठन करने और विश्लेषण करने के लिए इन भारी मात्रा के आंकड़ों को विवेकी प्रारूप और सहसंबंध के लिए प्रतिरूपन (Discriminating) का उपयोग किया जाता है।
 4. रुचि के तंत्रों के प्रतिनियुक्त अवलोकन के लिए, जो सीधे अवलोकित नहीं होते हैं और प्रयोग के लिए और प्रभाव के आकलन और विशेष घटकों के संभावित परिवर्तन के परिणाम स्वरूप साथ ही विकास के भविष्य दृश्य लेख (Scenario) तथा रुचि के तंत्र की अंतिम अवस्था उत्पन्न करने के लिए वैकल्पिक प्रतिरूपों का प्रयोगशाला के रूप में उपयोग में लिया जा सकता है।
 5. तंत्र और पर्यावरण के कारणात्मक (Causal) यंत्र क्रिया (Mechanism) वृहत् और लघु विशेषताओं के बीच सम्बन्ध के उन्नत विवेक में प्रतिरूप सहायता करते हैं।
 6. प्रतिरूप एक ढाँचा प्रस्तुत करते हैं जिसमें सैद्धान्तिक कथनों को औपचारिक ढंग से प्रस्तुत करते हैं और उनका आनुभाषिक वैधता को सूक्ष्म परीक्षण के अन्तर्गत रखा जाता है।
 7. भूगोलवेत्ताओं और सामाजिक विज्ञानियों को जो उनकी (प्रतिरूपों) भाषा समझते हैं, के लिए प्रतिरूपण (Modelling) भाषाई मितव्ययता प्रस्तुत करते हैं।
 8. सिद्धान्तों, सामान्य और विशिष्ट नियमों के निर्माण में प्रतिरूप सहायता करते हैं।

प्रतिरूप के लक्षण (Features of a Model)

प्रतिरूप (Model) के मुख्य लक्षण निम्न प्रकार हैं:

1. पृथ्वीतल और मानव-प्रकृति पर्यावरण सम्बन्ध की भौगोलिक वास्तविकता अत्यन्त जटिल है। प्रतिरूप (Model) विश्व अथवा उसके भाग का चयनात्मक (Selective) चित्र है। दूसरे शब्दों में एक प्रतिरूप वृहत् अथवा लघु प्रदेश के समस्त भौतिक और सांस्कृतिक गुणों को सम्मिलित नहीं करता है, वास्तव में प्रतिरूप (Model) सूचनाओं के लिए चयनात्मक अभिकृति है।
2. प्रतिरूप कुछ आकारों को अधिक महत्व देता है जबकि अन्य को वह छिपाता और विकृत करता है।
3. प्रतिरूप में व्यापकीकरण के लिए उसमें सुझाव होते हैं जैसा ऊपर कहा जा चुका है

- कि प्रतिरूप की सहायता से वास्तविक विश्व के बारे में भविष्यवाणी की जा सकती हैं।
4. प्रतिरूप सादृश्य होते हैं क्योंकि वे वास्तविक विश्व से भिन्न होते हैं। दूसरे शब्दों में प्रतिरूप वास्तविकता से भिन्न होते हैं।
 5. प्रतिरूप (Models) हमें परिकल्पना सूत्रण के लिए आकर्षित करते हैं और व्यापकीकरण और सिद्धान्त निर्माण में हमारी सहायता करते हैं।
 6. प्रतिरूप वास्तविक विश्व के कुछ आकारों को अधिक सुपरिचित, सरलतम, अवलोकनीय सुगम्य, सरलता से सूत्रण अथवा नियन्त्रणीय आकार प्रदर्शित करते हैं जिनसे निष्कर्ष निकाले जा सकते हैं।
 7. प्रतिरूप एक ढाँचा प्रस्तुत करते हैं जिसमें सूचनाएँ परिभाषित एकत्रित और व्यवस्थित की जा सकती हैं।
 8. उपलब्ध आंकड़ों से सूचना की अधिकतम मात्रा प्राप्त करने में प्रतिरूप सहायता करते हैं।
 9. प्रतिरूप इस प्रकार की व्याख्या में सहायता करते हैं कि कोई विशेष तथ्य किस प्रकार अस्तित्व में आया।
 10. कुछ तथ्यों की अन्य परिचित तथ्यों से तुलना करने में प्रतिरूप हमारी सहायता करते हैं।
 11. तथ्यों के एक समूह भावी कल्पना करने और सम्मिलित किये जाने के लिए प्रेरित करते हैं अन्यथा उनके परिमाण और जटिलता के कारण सम्मिलित नहीं हो सकते थे।
 12. सिद्धान्तों और नियमों के निर्माण करने में प्रतिरूप साधन बनते हैं।

प्रतिरूपों के प्रकार (Types of Models)

जैसा पूर्व में वर्णित किया जा चुका है कि प्रतिरूप शब्दावली का प्रयोग विभिन्न संदर्भों में किया जाता रहा है। इसके अनेकों प्रकार होने के कारण प्रतिरूप के व्यापक प्रकारों को अनेकार्थकता के बिना परिभाषित करने में कठिनाई आती है। इसका एक विभाजन वर्णनात्मक और मानकीय (Normative) के रूप में किया जाता है। वर्णनात्मक प्रतिरूप वास्तविकता के कुछ शैलीगत वर्णन से सम्बन्धित होता है जबकि नियामक/मानकीय (Normative) प्रतिरूप उन निश्चित घोषित अथवा घटित होने वाली कल्पित अवस्थाओं में प्रत्याशित की जा सकती हैं। वर्णनात्मक (Descriptive) प्रतिरूप आनुभाविक सूचना के संगठन और जिन्हें आँकड़े (Data), वर्गीकीय (Taxonomic) अथवा प्रयोगात्मक अभिकल्प (Design) प्रतिरूप कहा जाता है, से सम्बन्धित हो सकता है। इसके विपरीत मानकीय प्रतिरूप में कम सुपरिचित (Familiar) के लिए अधिक सुपरिचित अवस्था के

प्रतिरूप के रूप में तो समय (ऐतिहासिक) अथवा क्षेत्रीय (भौगोलिक) अर्थ में सम्मिलित रहता है और उनका भविष्यवाणी सम्पर्कतार्थ (Connotation) होता है।

सामग्री (आँकड़ों) के आधार पर जिनसे वे बने होते हैं, प्रतिरूपों को कठोर सामान (Hardware) भौतिक अथवा प्रयोगात्मक प्रतिरूपों में विभाजित किया जा सकता है। भौतिक अथवा प्रायोगिक प्रतिरूप मूर्तीय (Iconic) अथवा मूर्तिकार के हो सकते हैं जिसमें वास्तविक विश्व के प्रासंगिक गुण उसी प्रकार के गुणों के साथ केवल मापक में परिवर्तन के साथ प्रस्तुत किये जाते हैं। उदाहरण के लिए मानचित्र, ग्लोब भूगर्भिक प्रतिरूप भौतिक अथवा प्रयोगात्मक प्रतिरूप होते हैं। प्रतिरूप (Models) अनुरूप (Analogue) भी हो सकते हैं जिसमें विभिन्न लक्षणों द्वारा वास्तविक विश्व के लक्षण प्रदर्शित होते हैं। अनुरूप (Analogue) अथवा अनुरूपण (Simulation) प्रतिरूप, एक शाब्दिक अथवा तार्किक अर्थ में गणितीय प्रतीकात्मक दावे से सम्बन्धित है।

प्रतिरूपों का सामान्य वर्गीकरण (General Classification of Models)

जैसा प्रारम्भ में ही कहा जा चुका है कि भौगोलिक भूदृश्यों और भौगोलिक अवस्थाओं की जटिलता इस प्रकार की है कि भूगोल के अध्ययन में प्रतिरूपों का विशेष महत्व है। एक बड़ी संख्या में भूगोलवेत्ताओं द्वारा प्रतिरूपों को अभिकल्पित (Designed), अनुकूलित (Adopted) हैं और लागू किये गये हैं। प्रतिरूपों का एक अत्यधिक सामान्य वर्गीकरण उदाहरणों सहित नीचे दिया जा रहा है:

मापक प्रतिरूप (Scale Models)

मापक प्रतिरूप को "कठोर सामान" (Hardware) प्रतिरूप भी कहा जाता है। यह प्रायः सरलतम प्रकार के प्रतिरूप होते हैं क्योंकि ये वास्तविकता का छोटे मापक पर सीधा पुनरुत्थापन होता है। मापक प्रतिरूप या तो एक भूगर्भिक प्रतिरूप के स्थल-धरातल के समान स्थिर हो सकते हैं अथवा तरंग कुण्ड (Wave-Tank) अथवा नदी अवनालिका के समान गतिशील हो सकते हैं। गतिशील प्रतिरूप, भौगोलिक कार्यों में संभवतः अधिक रुचिकर और उपयोगी होते हैं। वास्तविकता में गतिशील प्रतिरूप का सबसे बड़ा लाभ यह है कि क्रियात्मक प्रक्रियाओं को नियंत्रित किया जा सकता है। यह प्रत्येक चर (Variable) को अलग से अध्ययन की आज्ञा देता है। एक तरंग कुण्ड (Wave-Tank) में पदार्थ आकार, तरंग लम्बाई और तरंग ढाल पुलिन (Beach) ढाल पर सही ढंग से नापा जा सकता है यदि दो चरों को स्थिर समझा जाता है तब तीसरा विविध होता है। यदि परिणामी तट ढाल कोण प्रत्येक चर के विपरीत अंकित किया जाता है, क्रम में जो बिन्दु प्रत्येक अवस्था में प्राप्त किये जाते हैं या तो वे एक सीधी रेखा में होंगे जो महत्वपूर्ण सम्बन्ध बताते हैं अथवा असंगठित छितराया रूप कम अथवा कोई सम्बन्ध नहीं दिखायेंगे। प्रतिरूप द्वारा प्रकट किया गया निकट सम्बन्ध प्राकृतिक पुलिन (Beach) पर प्रकट नहीं हो सकता

है जहाँ तरंग चरों को नियंत्रित नहीं किये जा सकते हैं।

इस प्रकार के प्रतिरूप अध्ययनों के परिणामों को प्राकृतिक अवस्था पर लागू किये जाने में यद्यपि कठिनाइयाँ आती हैं, इनमें से एक कठिनाई मापक की होती है। यदि तरंग आकार और पदार्थ आकार उसी अनुपात में बढ़ाये जाते हैं तब प्रतिरूप की रेत कंकड़ों की प्रकृति में हो जायेगी और ये दोनों पदार्थ तरंगों के प्रति एक समान प्रतिक्रिया नहीं करेंगे। पुनः यदि प्रकृति में रेत को प्रतिरूप में घटाया जाता है तब यह या तो गाद हो जायेगी अथवा चिकनी मिट्टी होगी जो तरंग क्रिया के अन्तर्गत रेत से भिन्न अनुक्रिया करेगी। इन कठिनाइयों के होते हुए भी अनेक क्षेत्रों में मापक प्रतिरूपों ने उपयोगी परिणाम दिये हैं। यह वास्तविकता है कि अभियन्ता (Engineers) किसी भी योजना के निर्माण जैसे नदी सुधार, बाँध निर्माण, नहर खुदाई, भूस्खलन, ज्वारीय उभार, बाढ़ भविष्यवाणी अथवा पोताश्रय कार्य योजना से पूर्व मापक प्रतिरूप बनाते हैं जो इस प्रकार के प्रतिरूपों के महत्व को प्रगट करते हैं।

भौतिक भूगोलवेत्ताओं और विशेषकर भूआकृति विज्ञानियों (Geomorphologists) द्वारा प्रायः इस प्रकार के मापक प्रतिरूपों का उपयोग किया जाता है। वास्तव में भू-आकृति विज्ञानियों ने मापक प्रतिरूपों के द्वारा उन प्रक्रियाओं की जांच के उद्देश्य से जो प्राकृतिक अवस्था के अन्तर्गत अवलोकित करने में कठिनाई होती है जैसे नदी क्रिया, हिमनद गति, पवन अपरदन सागरीय प्रक्रियायें और भूमिगत जल द्वारा अपरदन पर शोध कार्य किये हैं।

मानचित्र (Maps)

मानचित्र ऐसे प्रतिरूप हैं जिनसे भूगोलवेत्ता भलीभांति परिचित हैं। ये विशेष प्रकार के मापक प्रतिरूप होते हैं जो मापन (Scale) के छोटे होने के साथ-साथ निरन्तर अमूर्त होते जाते हैं। प्रतिबिम्ब (Spectrum) के एक सिरे पर विन्यास जोड़ा (Stereo-Pair) सीधा (Vertical) छायाचित्र होता है जो वास्तविक विश्व का शुद्ध प्रतिरूप प्रस्तुत करता है। यह यद्यपि स्थिर और केवल किसी क्षेत्र के एक समय में एक बार दिखाई देनेवाले भाग को ही प्रदर्शित करते हैं। एक खड़ा (ऊर्ध्वाधर) वायु छायाचित्र (Air Photograph) ऊँचाई की छाप खो देता है किन्तु भूदृश्यके समस्त दिखाई देने वाले तत्वों को असल में सही मापक के अनुसार प्रदर्शित करता है। एक बड़े मापक वाला मानचित्र भूदृश्य के अधिकांश व्योरे (Details) को छोड़ देता है यद्यपि यह इस आकार के भवनों, सड़कों और अन्य लक्षणों को सही प्रकार से प्रदर्शित करता है क्योंकि मापक को घटा दिये जाने पर सूचना अधिक प्रतीकी (Symbolic) हो जाती है और वे सदा मापक के अनुसार नहीं दिखाई जा सकती हैं। यहाँ तक कि समस्त व्योरे (Details) भी छूट जाते हैं। मानचित्र यद्यपि उच्चावच (Relief) का संकेत समोच्च रेखाओं (Contours) पर्वतीय छायाकरण (Hill-Shading) और हेश्यूर (Hachures) द्वारा देते हैं, ये सामान्य उदग्र वायु छायाचित्र (Vertical Air

Photograph) में लुप्त रहते हैं वास्तविकता में अतिरिक्त मानचित्र का एक अन्य लाभ यह भी है की बहुत बड़े भाग को साथ साथ दिखाया जा सकता है, इस कारण पारस्परिक स्थान सम्बन्ध को जमीन की अपेक्षा अधिक सरलता से महत्व को समझा जा सके और तुलना की जा सके। अनेक मानचित्रों में विशिष्ट लक्षण और वितरण जैसे कि जनसंख्या घनत्व दिखाने के लिए संकेत/चिन्ह उपयोग में लिए जाते हैं, ये और भी अधिक अमूर्त होते हैं और वास्तविकता जो यह प्रदर्शित करते हैं से और दूर कर देते हैं। जहाँ मानचित्र सही नहीं होता है एक आरेखित मानचित्र खींच कर एक सामान्य क्षेत्र को नई अन्तर्दृष्टि दी जा सकती है किन्तु जनसंख्या दिखाने के लिए अथवा कुछ अन्य चरों के लिए मापके समायोजित किया जाता है। विश्व अथवा उसके बड़े भाग के मानचित्र में भी क्षेत्र, दूरी और दिशा में परिवर्तन भी आवश्यक होता है। एक समतल अथवा चपटे कागज के टुकड़े पर एक वक्र धरातल को सही ढंग से प्रतिरूपित नहीं किया जा सकता। वास्तव में तीन विमीय (Three-Dimensional) पृथ्वी को दो विमीय (Two-Dimensional) तल अथवा कागज के पृष्ठ पर दिखा पाना असम्भव है। सही रूप में पृथ्वी को केवल ग्लोब पर प्रदर्शित किया जा सकता है, किन्तु भौगोलिक अध्ययन में ग्लोब की बहुत कम उपयोगिता है।

अनुरूपण और प्रसंभाव्य प्रतिरूप (Simulation and Stochastic Models)

अनुरूपण (Simulation) का अर्थ है किसी उचित स्थिति अथवा प्रक्रिया का किसी सदृश्य (Analogous) स्थिति अथवा उपकरण विशेषकर अध्ययन अथवा व्यक्तिगत अभ्यास के साधन द्वारा आचरण का अनुसरण करना। प्रसंभाव्य (Stochastic) का अर्थ होता है निरुद्देश्य निर्धारित अथवा जो कि किसी निरुद्देश्य संभाव्यता वितरण अथवा प्रतिरूप (Pattern) का अनुसरण करता है जिससे कि इसका आचरण सांख्यिकीय दृष्टि से विश्लेषित किया जा सके किन्तु ठीक-ठीक भविष्यवाणी नहीं होती है।

मानचित्र पर दिखाई जाने वाली स्थिर अवस्था के विपरीत गतिशील स्थितियों की व्याख्या के लिए अनुरूपण और प्रसंभाव्य प्रतिरूपों का विकास किया गया है। इस प्रकार का प्रतिरूप विशेष प्रक्रियाओं के निरुद्देश्य चयन के साधन द्वारा रूप धारण करता है। अतः वह जो कि संयोग (Chance) और घटनाओं (Occurrences) के साथ सम्बन्धित होता है प्रसंभाव्य शब्दाली कहलाती है। अपवाद (Drainage) विकास पर इसे लागू करने से सोदाहरण प्रस्तुत किया जा सकता है। जाली-वर्गों (Grid-squares) के प्रतिमान से प्रारम्भ करते हुए यह माना जाता है कि एक नदी का स्रोत निश्चित निरुद्देश्य दृष्टि से चयनित वर्ग के केन्द्र पर स्थित रहता है। निरुद्देश्य (Random) संख्या पुनः उपयोग में ली जाती है, यह निश्चित करने के लिए इनमें चार संभावित दिशाओं में से होकर प्रत्येक नदी बहेगी और उसके मार्ग को दिखाने के लिए निकटवर्ती वर्ग के केन्द्र तक एक रेखा खींची जाती है। प्रक्रिया द्वारा दोहराये जाने (निश्चित प्रतिबन्धों सहित वास्तविकता के

सादृश्य) से एक सम्पूर्ण अपवाद प्रतिरूप विकसित होता है। इस प्रकार एक निष्कर्ष पर पहुँचा जा सकता है कि प्राकृतिक अपवाद प्रतिरूप के निर्माण के बारे में संयोग तत्व भी रहता है।

चरों की प्रचुर संख्याओं के विश्लेषण, जो भूगोल में आवर्ती (Recurring) समस्या है के लिए भी अनुरूपण (Simulation) प्रतिरूपों (Models) को साधन के रूप में भी उपयोग किया जा सकता है। उदाहरण के लिए तटीय भूजिह्वा (Coastal-spit) का विकास भिन्न प्रक्रियाओं अथवा तरंग प्रसारों की संख्या पर निर्भर होने से बताया जा सकता है। इन भिन्न प्रक्रियाओं को एक प्रतिरूपण में इस प्रकार दिखाया जा सकता है कि इनमें से प्रत्येक कई बेतरतीब (Random) संख्याओं की विशिष्ट श्रेणी विनिहित (Allocated) की जाये। प्रत्येक बेतरतीब (Random) संख्या जो आती है उपयुक्त प्रक्रिया के परिचालन में बदल जाती है। इस प्रकार एक बेतरतीब (Random) श्रेणी किन्तु विशिष्ट अनुपात में भिन्न प्रक्रियाओं की क्रियाओं द्वारा भूजिह्वा बन सकती है। यदि अनुरूपित भूजिह्वा वास्तविक से मेल खाती है तब कोई भी यह निष्कर्ष निकाल सकता है कि मॉडल में प्रक्रिया संभवतः विशिष्ट अनुपात में परिवर्तित होती है। एक बार यथार्थवादी प्रतिरूप प्राप्त हो जाता है तब भूजिह्वा (Spit) के भविष्य में विकास के लिए भविष्यवाणी करने के लिए इसका उपयोग किया जा सकता है बशर्ते कि प्रक्रियायें उसी अनुपात में होती रहें।

प्रसंभाव्य अनुरूपण (Stochastic Simulation) प्रतिरूपों को मानव भूगोल के क्षेत्र में विभिन्न तथ्यों के क्षेत्रीय विसरण जिनमें सम्मिलित है जनसंख्या बीमारियाँ जैसे मलेरिया, चेचक, बुखार, एड्स, अथवा नवाचार जैसे विशेष प्रकार की मशीनों, ट्रैक्टर, रासायनिक उर्वरक, कीटनाशक (Pesticides) और अपतृण नाशक (Weedicides) के अध्ययन में सफलतापूर्वक उपयोग में लिया जा सकता है। प्रभावशाली अवरोध द्वारा प्रतिरूपण को वास्तविक बनाया जाता है जिसे कठिनाई की परवर्ती (Varing) अवस्था से पार किया जा सकता है। फैलाव की दिशा निश्चित करने के लिए बेतरतीब संख्याओं को काम में लिया जाता है और अवरोधों के प्रभाव का तब मूल्यांकन किया जाता है। कुछ प्रसंभाव्य (Stochastic) प्रतिरूपों के वर्णन करने के लिए मोण्टे कार्लो (Monte Carlo) शब्द का उपयोग किया जाता है, जिसमें प्रतिरूप की अवस्थाओं में प्रत्येक चाल का परिणाम संयोग द्वारा निश्चित किया जाता है। "मोण्टे कार्लो" (Monte-Carlo) प्रतिरूप को मार्कोव श्रृंखला (Markov-Chain) जिसमें प्रत्येक चाल अंशतः पूर्व की चाल द्वारा निश्चित की जाती है, से तुलना की जाती है। मार्कोव श्रृंखला प्रतिरूप को बेतरतीब मार्ग अपवाद विकास मॉडल, जिसे ऊपर वर्णित किया जा चुका है के द्वारा समझाया जा सकता है। भौगोलिक अनुसंधान के अनेक क्षेत्रों में दोनों प्रकार के प्रतिरूपों को उपयोग में लिया जाता रहा है।

गणितीय प्रतिरूप (Mathematical Models)

गणितीय प्रतिरूपों को अधिक विश्वसनीय माना जाता है किन्तु इनका बनाना अत्यन्त कठिन होता है। ये मानव के अनेक मूल्यों, मानकीय (Normative) प्रश्नों और आचरणों को छुपा देते हैं। फिर भी तार्किक अर्थों में शाब्दिक अथवा गणितीय प्रकार का इनका एक सांकेतिक दावा होता है। उदाहरण के लिए माना कि मैं निम्न तर्क प्रस्तुत करता हूँ:

(1) अ बड़ा है ब से और (2) ब बड़ा है स से

अब (1) और (2) के दोनों के आधार पर निम्न प्रमेय (Theorem) अथवा निष्कर्ष प्रस्तुत करता हूँ।

(3) इसलिए अ बड़ा है स से।

समय के साथ परिवर्तन के साथ निष्कर्ष में किसी प्रकार का तर्क संगत वैधता समय में परिवर्तन के साथ नहीं होगा। तार्किक दृष्टि से यह 3000 ई. पू., 2000 ई. पू. और 1000 ईस्वी में सही होगा तथा 2025 ईस्वी, 3000 ईस्वी और 4000 ईस्वी में भी यह सही होगा, इस प्रकार निष्कर्ष की वैधता विशेष ऐतिहासिक काल पर निर्भर नहीं रहती है। यह एक अप्रतिहासिक है।

इसी प्रकार से सिद्धान्त की तार्किक वैधता भी क्षेत्रीय होती है। यदि एक प्रमेय तार्किक दृष्टि से वैध है तो वह संयुक्त राज्य अमरीका, जर्मनी, रूस, फ्रांस और भारत-पाकिस्तान चीन और जापान में भी स्थानीय दृष्टि से वैध होगा।

निश्चयवादी और प्रसंभाव्य में उनकी भविष्यवाणी के साथ संबंधित संभाविता की अवस्था के अनुसार गणितीय प्रतिरूपों को इसके अतिरिक्त वर्गीकृत किया जाता हैं।

गणितीय प्रतिरूप, गणितीय समीकरण के उपाय द्वारा विशिष्ट प्रक्रियाओं के समीकरण निरूपित करते हैं, जो कि परिचालित प्रक्रियाओं का परिणामी स्थिति से सम्बन्ध बताते हैं। फिर भी सम्बन्धित भौतिक प्रक्रियाओं की निर्दोष जानकारी की आवश्यकता है और परिणाम स्वरूप इस प्रकार के प्रतिरूपों की रचना भौतिक विज्ञानियों द्वारा की गई है। उदाहरण के लिए हिमानी प्रवाह के एक गतिशील गणितीय प्रतिरूप की रचना जे.एफ. नयी (J.F. Nye) द्वारा की गई है उसकी आधारीय मान्यता को सरलतम बनाया है जहाँ तक संभव हो सका समीकरण को काफी हद तक हल करने के लिए सरलतम बनाया है। इस प्रकार हिमानी तल समान आकार और विशिष्ट खुरदुरेपन के वर्गाकार अनुप्रस्थ पार्श्व (U आकार घाटी) में माना गया हैं। दबावों के अनुसार उसकी अनुक्रिया में हिम को पूरी तरह सुघट्टय (प्लास्टिक) के रूप में माना गया है। तब निश्चित दबाव दिये जाने पर हिम की अनुक्रिया को अवकल समीकरण (Differential Equation) के साधन से परिकलित की जा सकती है। मान्य अवस्थाओं के प्रदत्त मूल्यों के लिए विशिष्ट बहाव प्रतिरूप (Pattern) और हिम पार्श्वचित्र की भविष्यवाणी करती है। क्षेत्र में बहाव प्रतिरूप और हिमानी परिमाणों (Dimensions) को नापने में भूआकृतिविज्ञानी अपनी भूमिका निभा

सकते हैं। परिकलित (Calculated) मूल्यों सदृश्य इनकी जो निकटता होती है वही गणितीय प्रतिरूपों की सफलता का नाप होता है। यदि अवलोकित प्रवाह प्रवृत्त, पूर्व में की गई भविष्यवाणी के बहुत अधिक निकट होता है हिमानी के भागों में बहाव, जो सामान्य से क्षेत्र में नापा नहीं जा सकता है के मूल्यों को प्रदान करने के लिए प्रवृत्त का विश्वास के साथ उपयोग किया जा सकता है किन्तु जो भूदृश्य पर हिमानी के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए महत्वपूर्ण है। इस संदर्भ में आधारीय बहाव की गति महत्वपूर्ण होती है। गणितीय प्रतिरूपों ने हमारे ज्ञान को अधिक बढ़ाया है, कि किस प्रकार नदी अपने भार को साथ बहाकर ले जाती है और अपने तल के साथ समायोजित करती है, तथा किस प्रकार तटों पर तरंगें चलती हैं। ये प्रतिरूप प्रायः अधिकांश में ज्ञात भौतिक सम्बन्ध पर आधारित अवकल समीकरण (Differential Equation) के रूप में होते हैं और यह आवश्यक है कि उनका संख्यात्मक परिणाम प्राकृतिक अवस्थाओं अथवा मापक कक्षों सामग्री प्रतिरूप में अवलोकन के विपरीत किये गये अवलोकन को जॉया जाता चाहिये। ये प्रतिरूप उतने ही सफल होते हैं जितनी कि मान्यतायें और सरलीकरण जिन पर वे आधारित सही और वैध होते हैं। ये बहुत ही सरलीकृत अवस्था प्रस्तुत करते हैं किन्तु जिन्हें सूक्ष्म संख्यात्मक परिभाषिक अर्थ में व्यक्त किया जाता है और इसीलिए यह गतिकीय व्यवहार कौशल में समर्थ होता है। इसी कारण इस प्रकार के प्रतिरूप भौतिक भूगोल की समस्याओं के लिए अधिक उपयुक्त हैं।

तथापि मानव भूगोल में गणितीय प्रतिरूपों का कुछ कुछ भिन्न विकास रहा है। ये आनुभाविक सम्बन्धों की प्रकृति में होते हैं जो गतिकीय परिभाषिक अर्थों में व्यक्त किये जाते हैं। इसका एक उदाहरण है क्रम-आकार (Rank and Size) सम्बन्ध, यह सम्बन्ध स्पष्ट करता है कि प्रत्येक घटना वर्ग में प्रायः कुछ छोटे-बड़े मदों (Items) और अनेक छोटे मद (Items) होते हैं। उनके बीच में उचित रूप से नियमित वितरण पाया जाता है। इसे विश्व के अनेक भागों में नगरों पर लागू किया गया है। कुछ बड़े नगर होते हैं किन्तु अनेकानेक छोटे नगर भी होते हैं और इनके दोनों के बीच में सामान्य संख्या में मध्यम आकार के नगर होते हैं। यह दुगने लघुगणितीय (Logarithmic) पर लगभग रेखीय सम्बन्ध हैं।

आर्थिक भूगोल में भी गणितीय प्रतिरूपों को विकसित किया गया है जो मानव भूगोल की अन्य शाखाओं की अपेक्षा परिमाणात्मक सूत्रण के लिए अधिक सुप्रभाव्य (Susceptible) होते हैं। इस प्रकार के प्रतिरूप प्रायः गतिशील नहीं होते हैं जैसे कि भौतिक भूगोल में। अवकल समीकरण (Differential Equation) के होते हैं, यद्यपि इनमें से कुछ एक प्रदेश से दूसरे प्रदेश को माल ढोने की विवेचना करते हैं।

एक और गणितीय प्रतिरूप रेखीय प्रोग्रामिक (Linear Programming) है जो कई आर्थिक भूगोल की अनेक स्थितियों में प्रासंगिक है। किसी समय, जिसमें अनेक अवस्थाएँ पूरी की जानी चाहिये यह हल ढूँढने की एक अनुकूलतम पद्धति है। एक फेक्ट्री

की कुछ आवश्यकताएं जैसे श्रमिक, कच्चा माल, यातायात और बाजार तक पहुँच का गुस्ता होती हैं, जिसे गणितीय समीकरण और सीधी रेखाओं पर आरेखित प्रकार से प्रकट किया जाता है के द्वारा व्यक्त किया जा सकता है। जब सभी समीकरण अंकित कर लिए जाते हैं तब ये अनुकूलतम मूल्य के बिन्दुओं के अवस्थिति के पारिभाषिक अर्थों में स्पष्ट किये जाते हैं। यह क्रिया विधि एक निश्चित हल समीकरण के लिए नियत मूल्यों के आधार पर उपलब्ध करती है। यदि मूल्य सही है तब अनुकूलतम हल प्राप्त होगा।

अनुरूप प्रतिरूप (Analogue Models)

जिन प्रतिमानों (Models) का ऊपर वर्णन किया गया है उनसे अनुरूप प्रतिरूप (Analogue Models) भिन्न प्रकार के प्रतिरूप होते हैं। अनुरूप प्रतिरूपों में इसे निरूपित करने के लिए मूल अथवा संकेतों के स्थान पर अध्ययन किये जाने वाले लक्षण (रूपक) की बिल्कुल भिन्न प्रकार के रूपक (लक्षण) से अनुरूपता (Analogy) के साधन द्वारा तुलना की जाती है। एक अनुरूप प्रतिरूप बेहतर ज्ञात स्थिति अथवा प्रक्रिया का उपयोग कम ज्ञात स्थिति अथवा प्रक्रिया के अध्ययन के लिए किया जाता है। इसका महत्व दो स्थितियों में समान तत्वों की पहचान करने के लिए शोधकर्ता की योग्यता पर निर्भर करता है। ये तत्व सार्थक अनुरूपता बनाते हैं, असमान अथवा नकारात्मक अनुरूपता और असंगत अथवा तटस्थ अनुरूपता को अस्वीकृत कर दिया जाता है।

अनुरूपता से तर्क/विवेचन, भौगोलिक अध्ययन का बहुत समय से एक भाग रहा है। जेम्स हटन (James Hutton) उसका प्रमुख कार्य जो 1795 में प्रकाशित हुआ था, में उसने शरीर में रक्त के संचार और भूदृश्यों के विकास और क्षय में पदार्थ के संचार के बीच समानता की पहचान की थी। इसी प्रकार का एक संचार जलीय चक्र में भी देखा जा सकता है। डेविस के "अपरदन सामान्य चक्र" (Normal Cycle of Erosion) की अवधारणा और रेटजेल का "राज्य एक जीवित जीव" (State is a Living Organism) की अवधारणा इसके अन्य महत्वपूर्ण उदाहरण हैं, जिसमें भूदृश्यों और राज्य की सजीव जीव से तुलना की गई है। ये दोनों अवधारणायें इस प्रकार से अनुरूपताएं हैं।

रूपकों (Features) को खोजे जाने की अपेक्षा भौगोलिक ज्ञान को आगे बढ़ाने में बेहतर समझा जाना चाहिये। दबाव में धातुओं का गहन अध्ययन किया गया है और इस प्रकार से धातुओं और हिम के बीच अनुरूपता स्थापित की गई है। एक समस्या पर विचार करने की पद्धति को प्रायः अनुरूपता द्वारा भिन्न प्रकार की स्थिति पर स्थानान्तरित किया जा सकता है। गतिक तरंगों का अध्ययन, भीड़ भरे मार्गों पर वाहनों के संचलन, नदियों में पत्थरों, बाढ़ तरंगों का संचलन और हिमानी प्रोथ (Snout) पर उभार के निर्माण पर लागू किया गया है। ये बहुत असमान समस्यायें हैं, इनमें एक समान तथ्य है कि ये एक विमीय बहाव के तथ्य हैं और इस दृष्टिकोण से इन्हें एक ही प्रकार की तकनीक से संसाधित (Treated) किया जा सकता है।

मानव भूगोल में समस्याओं के अध्ययन में भी अनुरूपताएँ लाभदायक सिद्ध हुई हैं, उदाहरण के लिए भौतिक शास्त्र में भली-भाँति स्थापित, पर निर्विवाद प्राप्त होते हैं। गुरुत्व, इस प्रकार का एक उत्तम उदाहरण है। यह भौतिक प्रेक्षण पर आधारित है कि दो कार्यों (Bodies) के बीच आकर्षक बल, उनके समूहों के बीच की दूरी के वर्ग द्वारा विभाजित परिणाम के अनुपातिक होता है। प्रतिरूप में दूरी के मान के लिए प्रायः गुरुत्व के बल की निकटता के लिए उसका वर्ग किया जाता है जैसाकि भौतिक शास्त्र में अवलोकन किया जाता है। दो स्थानों के बीच कार्य सम्पादन के अर्थों में आकर्षक बल पर विचार किया जा सकता है। जैसे ही दो स्थानों का आकार जिसे प्रायः जनसंख्या की गिनती के पारिभाषिक अर्थ में नापा जाता है, बढ़ता है और जैसे ही उनके बीच की दूरी कम होती है, कार्य सम्पादन की संख्या बहुत संभव तक बढ़ेगी। यह प्रतिरूप पहले से ही मानकर चलता है कि कार्य सम्पादन (Transaction) को सीमित करने में कोई अन्य बल जैसे कि अन्तर्राष्ट्रीय अथवा भाषा अवरोध सम्मिलित नहीं है। भौतिक सम्बन्धों के रूप में उपयोग में लिए जाने वाले अन्य अनुरूप प्रतिरूपों में चुम्बकीय क्षेत्र के प्रतिरूप और ऊष्मा गतिकी का दूसरा नियम शामिल किये जाते हैं।

सैद्धान्तिक प्रतिरूप (Theoretical Models)

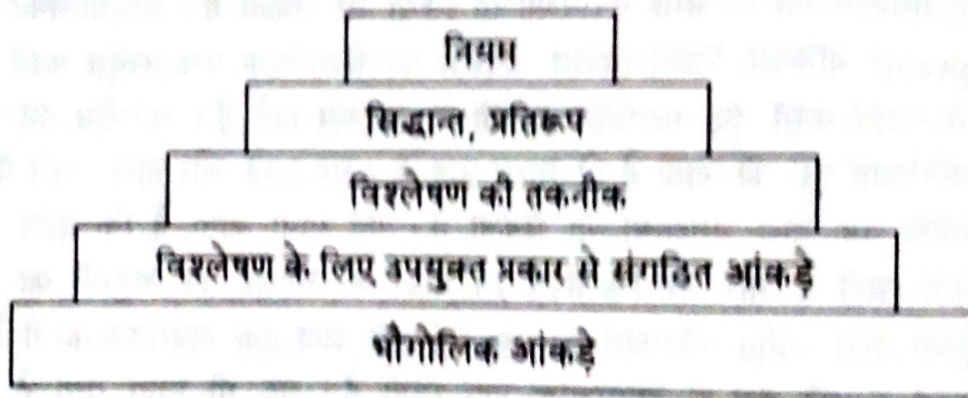
सैद्धान्तिक प्रतिरूपों को दो वर्गों में विभाजित किया जा सकता है। प्रत्यात्मक/वैचारिक (Conceptual) प्रतिरूप, किसी विशेष समस्या का सैद्धान्तिक पक्ष प्रस्तुत करते हैं और सिद्धान्त से घटाव करते हुए वास्तविक स्थिति के अनुरूप होते हैं। सागरीय तट पर यदि निश्चित अवस्थाएँ पूरी की जाती हैं तो सागर तल के ऊपर उठने और नीचे गिरने के प्रभाव को सैद्धान्तिक तर्क द्वारा समझाया जा सकता है। यह माना जाता है कि तरंग अपरदन प्रक्रिया होती रहती है और यह कि तरंग 13 मीटर की गहराई तक चट्टानों का अपरदन करती है तथा तरंग कर्तित प्लेटफार्म को एक निश्चित ढाल तक अपरदित करती है, इससे नीचे से तरंगों प्रभावी ढंग से क्रियाशील नहीं रहती हैं। यह भी माना गया है कि इस प्रणाली की अपेक्षा प्रारम्भिक तटीय ढाल अधिक तीव्र है। इन परिस्थितियों में समुद्र तल के ऊपर उठने और नीचे गिरने से अपरदन क्रिया इस निष्कर्ष पर पहुँचाती है कि धीरे-धीरे समुद्र तल का ऊपर उठना एक अधिक चौड़ाई वाले तरंग कर्तित चबूतरे का निर्माण करता है। विभिन्न स्थितियों में वर्णित किया गया तटीय क्षेत्र का सैद्धान्तिक आकार स्थापित किया जा सकता है और तब वास्तविक तट क्षेत्रों से तुलना की जाती है। ढाल पार्श्वचित्र के विकास के अध्ययन से इस प्रकार के प्रत्यात्मक प्रकार के अधिक विस्तृत सैद्धान्तिक प्रतिरूप विकसित किये गये हैं। वे विभिन्न ढाल प्रक्रियाओं के झट अथवा माने गये प्रभाव पर आधारित होते हैं।

इस प्रकार के सैद्धान्तिक प्रतिरूप से परिवर्तन की अवस्थाओं की एक लम्बी श्रेणी स्पष्ट की जा सकती है और इनकी वास्तविक ढालों से फिर तुलना की जा सकती है।

सैद्धांतिक प्रतिकल्प का दूसरा प्रकार "खोरी" सिद्धान्त/परिकल्पना शब्द से जुड़ा है। जब यह शब्द काम में लिया जाता है, सम्पूर्ण कुछ ढाँचे को निर्दिष्ट करता है। यह ढाँचा अधिक कठोर नहीं होना चाहिये अथवा यह विषय के बढ़ती तीक्ष्णता को जहाँ अधिक उत्तेजक कार्य हो रहा हो उसे वह जकड़ देगा। आदर्श होता है एक लचीला ढाँचा जो एक विस्तृत प्रकार के भौगोलिक प्रयत्न को सम्मिलित करता है और आखिरकार इसे समन्वित (Coherence) और उद्देश्य प्रदान करता है। इस संदर्भ में प्रतिकल्प विशेषकर बहुमूल्य होते हैं, क्योंकि ये प्रायः विषय की सभी शाखाओं में समान होते हैं और इस प्रकार इसे एकता प्रदान करने में सहायता करते हैं।

एक अनुरूपता (Analogy) के उदाहरण से यह स्पष्ट किया जा सकता है कि किस प्रकार भौगोलिक आँकड़ों की विस्तृत और वर्द्धमान (Growing) मात्रा, जिसे सैद्धांतिक ढाँचे में संगठित किया जा सकता है। भूगोल को पाँच मंजिला भवन से तुलना की जा सकती है जिसकी प्रत्येक मंजिल नीचे की मंजिल को संभाले रखती है और उससे ऊपर की मंजिल को वह मंजिल स्वयं संभाले रखती है। (चित्र 11.1)

चित्र 11.1
भौगोलिक प्रतिकल्प का सैद्धांतिक ढाँचा



1. सबसे नीचे की मंजिल में भौगोलिक अध्ययन के आँकड़ों और कच्चे माल (Raw Material) को समायोजित किया जाता है।
2. प्रतिकल्प के स्तर तक आँकड़े प्रेरित करते हैं, जहाँ इन्हें विश्लेषण के लिए संगठित किया जाता है।
3. इससे ऊपर की मंजिल पर विश्लेषण की तकनीक स्थित होती है जो अध्ययन के लिए अपनाये गये प्रतिकल्प पर निर्भर करता है।
4. विश्लेषण अगली मंजिल को प्रेरित करती है जो सिद्धान्तों के विकास से सम्बन्धित होती है।
5. सिद्धान्त, क्रम में प्रवृत्तियों के सूत्रण (Formulation) को प्रेरित करते हैं। यह

सबसे ऊपर की मंजिल पर स्थित होते हैं क्योंकि यही भौगोलिक क्रिया पद्धति का चरम उद्देश्य है।

विवेचनात्मक दृष्टिकोण (Critical Views)

जटिल भौगोलिक तथ्यों को समझने और व्याख्या करने में प्रतिरूपों का अत्यधिक महत्व होता है। प्रतिरूपण की यद्यपि कई बिन्दुओं पर आलोचना की गई है। प्रतिरूपण (Modelling) पर विवेचनात्मक दृष्टिकोण उनसे भिन्न है जो प्रतिरूपण (Modelling) को तो स्वीकार करते हैं किन्तु जिस प्रकार से प्रतिरूपण किया जाता है उसकी वे आलोचना करते हैं उनसे जो भूगोल में प्रतिरूपण को एक उचित क्रिया के रूप में तप्यांगी क्रिया मानते हैं।

जो भूगोल में प्रतिरूपण से सहमत हैं किन्तु जिस प्रकार से प्रतिरूप (Model) तैयार किये जाते हैं उससे सहमत नहीं हैं क्योंकि उनका विचार है कि प्रतिरूप बुरे प्रकार से तैयार किये जाते हैं। प्रतिरूप निर्माता का मूल उद्देश्य जटिलताओं को सरलतम ढंग से प्रदर्शित किया जाय होता है। प्रतिरूपण (Modelling) के अभ्यास में प्रतिरूप निर्माता भौगोलिक वास्तविकताओं की जटिलताओं को या तो बहुत अधिक अथवा बहुत कम सरल बना देता है। अति सरलीकरण, विद्यार्थियों को बहकाने का कार्य करता है और भ्रम की अवस्था उत्पन्न करता है जो अंत में बुरी भविष्यवाणी को प्रेरित करता है। सरलीकरण कम उपयोगी होता है क्योंकि यह वास्तविकता को स्पष्ट नहीं करता है और भविष्यवाणी के लिए अपर्याप्त आधार प्रदान करता है।

प्रतिरूपण (Modelling) पर दूसरा आक्षेप यह है कि प्रतिरूप निर्माता गलत बातों पर केन्द्रित करते हैं। कभी-कभी प्रतिरूप सरलीकरण के आधारभूत मापदण्ड को पूरा करने की अवहेलना कर सकते हैं। वे मुख्य घटकों का विश्लेषण सीढ़ी प्रकार (सोपानी) परावर्तन (Stepwise Regression) और कई विश्लेषण करते हैं। इस प्रकार की तकनीकों से प्रायः बनाये जाने वाले प्रतिरूप मूल आंकड़ों की सहायता से बनाये जाने वाले प्रतिरूपों की अपेक्षा अधिक जटिल होते हैं। इराके अतिरिक्त प्रतिरूप में कुछ विशेष बिन्दुओं को शामिल कर लिया जाता है जबकि अन्य को छोड़ दिया जाता है।

ऐसे भी कुछ विद्वान हैं जो भूगोल में सामान्यतः प्रतिरूपण कौशल को लागू करने के औचित्य पर प्रश्न चिन्ह लगाते हैं। भूगोलवेत्ताओं का एक ऐसा भी समूह है जिसका यह विचार है कि प्रतिरूपण भूगोल में एक उपयोगी क्रिया है किन्तु उनका यह भी विचार है कि प्रतिरूपण की तकनीक प्रत्येक बात पर, भूगोलवेत्ताओं पर लागू नहीं की जानी चाहिये। उनके अनुसार भूगोल की कुछ शाखाएँ विशेषकर मानव भूगोल, प्रादेशिक भूगोल, सांस्कृतिक भूगोल और ऐतिहासिक भूगोल में प्रतिरूपण उपयुक्त नहीं है। प्रादेशिक सांस्कृतिक और ऐतिहासिक भूगोल की विभिन्न शाखाओं में प्रतिरूपण कौशल

(Modelling Strategies) द्वारा कुछ पर अधिक बल देकर और कुछ पर कम बल देकर विषयों को विकृत कर दिया है। इस कौशल के द्वारा कुछ स्थितियों के आधार पर व्यापकीकरण किया गया है और अनेकों बार यह व्यापकीकरण कुछ विशिष्ट स्थितियों के भूखण्ड पर किया जाता है।

जो विद्वान भूगोल में पूर्ण रूप से प्रतिरूपण अस्वीकार करते हैं उनका कहना है कि भूगोल जिसका मानव एक महत्वपूर्ण घटक है, एक शुद्ध भौतिक विज्ञान को नहीं है और प्रतिरूपण सीधे रूप में मानकीय प्रश्नों जैसे विश्वास, मान्यताओं, मनोभाव (Emotions) आचरण, इच्छाएँ, आकांक्षाएँ, आशाएँ और भय को व्यनस्थित और व्याख्या नहीं कर पाते हैं और इसलिए प्रतिरूपों को भौगोलिक वास्तविकताएँ सही ढंग से व्यक्त करने के लिए विश्वसनीय उपकरण नहीं माना जा सकता है।

प्रतिरूपण (Modelling) की आलोचना, व्यापकीकरण जो प्रतिरूपण में प्रायः सम्मिलित रहता है, के आधार पर की गई है। भौगोलिक घटनाओं विशेषकर वैशिष्ट्य/प्रादेशिक (Idiosyncratic) मानवीय क्रियाएँ और स्वतंत्र इच्छा शक्ति का संबंध है, इनको लागू करने के लिए सामान्य प्रतिरूप (General Models) बनाया जाना निरर्थक है अथवा यह कि भूगोलवेत्ता का उद्देश्य भविष्यवाणी करना अथवा विशेष घटना/स्थितियों को समझना है उसकी रुचि अद्भुत स्थिति में हो सकती है जिसके लिए सामान्य प्रतिरूप अप्रासंगिक समझा गया है।

भूगोल में अनेक प्रतिरूपों को परिष्कृत गणितीय सांख्यिकीय उपकरणों और तकनीकों के आधार पर समालोचना की गई है। परिमाणात्मक क्रांति के बावजूद कुछ भूगोल वेत्ता गणितीय, प्रतीकवाद और विचारों के साथ सुखद अनुभव करते हैं और इस प्रकार अधिकांश व्यापकता, स्पष्टता और लालित्य जो गणितीय प्रतिरूप निर्माता एक अच्छे प्रतिरूप का महत्व होता है के प्रति वह अनभिज्ञ रहता है। भूगोलवेत्ताओं के अतिरिक्त यहाँ तक कि विद्यार्थियों, नीति-विधायक (Policy Makers) अनुयायीगण (Clients) और सामान्य रूप से जनता, गणितीय प्रतिरूपों को समझने में कठिनाई का अनुभव करते हैं।

एक अन्य आलोचना यह की जाती है कि कोई भी प्रतिरूप स्वयं में पर्याप्त नहीं होता है, कोई भी प्रतिरूप का निरन्तर पुनर्मूल्यांकन, परिवर्तन और प्रतिस्थापन (Replacement) का विषय रहता है। फेयरबेण्ड (Feyerabend) के शब्दों में (1975)

ज्ञान—परस्पर असंगत (और संभवतः अतुलनीय विकल्पों का सदा फैलता हुआ सागर है) प्रत्येक एकल सिद्धान्त प्रत्येक परी कहानी (Fairy-tales) प्रत्येक मिथक जो संग्रह का भाग बनकर दूसरे को अधिक सशक्त अभिव्यक्ति देते हैं एवं वे इस प्रतियोगिता की प्रक्रिया के द्वारा चेतना के विकास में योगदान करते हैं। कभी कुछ स्थिर नहीं होता, किसी भी विचार को व्यापक वर्णन से च्युत नहीं किया जा सकता।

वास्तव में ज्ञान की उत्तरदायी वृद्धि एक अच्छी नियमित क्रिया नहीं है जहाँ प्रत्येक

जो उससे पूर्व के कार्यकर्ताओं द्वारा प्राप्त परिणामों पर अपने आद्य निर्माण करले। यह एक परवर्ती तनाव की प्रक्रिया है जिसमें ज्ञान के संतुलित गतिवर्धन द्वारा शांत काल एक विशेषता होती है जो संज्ञास द्वारा अलग किये हुए होते हैं जो विषय के भीतर काया पलट और विन्तरता में अवरोध करते हैं।

प्रतिरूप निर्माण में विश्वस्त आंकड़ों की भी आवश्यकता होती है। विकासशील और कम विकसित देशों में इस प्रकार के विश्वस्त आंकड़े कठिनाई से प्राप्त होते हैं। यह सत्य है कि विकासशील देशों में संगठित किये जानेवाले आंकड़ों में अनेक कमियाँ होती हैं। कमजोर और अविश्वसनीय आंकड़ों के आधार पर विकसित कोई भी प्रतिरूप सिद्धान्त अथवा विषम भौगोलिक वास्तविकता का निश्चित रूप से गलत और विकृत चित्र प्रस्तुत करेगा। ऐसा भी पाया गया है कि प्रतिरूपों और संरचनात्मक विचारों की सहायता से किया गया व्यापकीकरण अतिरंजित परिणाम प्रस्तुत करते हैं, जिससे कि गलत भविष्यवाणी प्रस्तुत होती है।

अधिकांश प्रतिरूपों का विकास यूरोप और अमरीका के विकसित देशों में किया गया है और इन देशों में वहाँ एकत्रित किये गये आंकड़ों पर आधारित सिद्धान्त और प्रतिरूप निर्मित किये गये थे। इसमें निश्चित रूप से एक खतरा है कि यूरोप और अमरीका में विकसित किये गये प्रतिरूपों को सामान्य सत्य से उठाये हुये होते हैं और जिन्हें सार्वभौम प्रतिरूपों का स्तर प्रदान किया जाता है। वास्तविकता में हमारे पास सार्वभौम मानव सांस्कृतिक, औद्योगिक, कृष्य और नगरीय भूगोल नहीं हैं। संसार के विभिन्न भागों में विभिन्न समाजिक-सांस्कृतिक कृषि-औद्योगिक प्रक्रियायें चालू हैं जिसका परिणाम विभिन्न सांस्कृतिक भूदृश्यों का निर्माण है। इन निरोधों के होने के कारण प्रतिरूपों के आधार पर किया गया व्यापकीकरण (Generalization) गलत और भ्रामक हो सकता है। इसके अतिरिक्त पश्चिमी विशेषज्ञों द्वारा प्रयोग में लिए गये आंकड़े सौ वर्ष से सम्बन्धित होते हैं। विकसित देशों के इन आंकड़ों पर विकसित किये गये प्रतिरूप यदि विकासशील देशों पर प्रयुक्त किये जाते हैं तो भविष्यवाणी अनर्थकारी हो सकती है।

References

- Ackoff, R.L., Gupta, S.K. and Minas, J.S., 1962, *Scientific Method: Optimizing Research Decisions*, New York.
- Apertal, L., 1961, 'Towards the Formal Study of Models in the Non-formal Sciences' in Freudenthal, H. (ed.), *The Concept and the Role of the Model*