

विज्ञान और वैज्ञानिक पद्धति

(Science and Scientific Method)

मानव एक जिज्ञासु प्राणी है। वह अपने चारों तरफ दिन-प्रतिदिन घटने वाली घटनाओं के प्रति जागरूक रहता है और इन घटनाओं में सत्य को खोजने का प्रयत्न करता है। उदाहरण के रूप में चाहे ये घटनाएँ चुनाव से सम्बन्धित या सरकार के काम-काज, राष्ट्रीय व अन्तरराष्ट्रीय विभिन्न पहलुओं पर आधारित हो या फिर उसके व्यक्तिगत जीवन की विभिन्न आवश्यकताओं की पूर्ति से सम्बन्धित हो, इन सभी को समझने तथा हल करने के लिए उसने समय-समय पर अनेक अविष्कार किए हैं। अध्ययन की अनेक विधियों का निर्माण करने के साथ-साथ मनुष्य इस निष्कर्ष पर पहुँचा कि विज्ञान तथा वैज्ञानिक पद्धति के अतिरिक्त ज्ञान-प्राप्ति, समस्याओं को समझने वह हल करने के लिए कोई सरल एवं छोटा रास्ता नहीं है। इसलिए अनुसंधान की प्रकृति का विश्लेषण करने के लिए विज्ञान की प्रकृति को समझना आवश्यक है।

वर्तमान युग विज्ञान का युग है, क्योंकि वर्तमान में यथार्थ में विभिन्न पक्षों को समझने एवं विश्लेषित करने के लिए विज्ञान का सहारा लिया जाता है। अगस्त कॉम्टे (Aguste Comte) ने ज्ञान के विकास की तीन अवस्थाओं का उल्लेख किया है। प्रथम धार्मिक, दूसरी तात्विक और तीसरी अवस्था प्रत्यक्षवादी है। अगस्त कॉम्टे का कहना है कि इस प्रत्यक्षवादी अवस्था में मानव-मस्तिष्क, बुद्धि एवं प्रेषण के सुसंयोजित प्रयोग, उनके प्रभावकारी नियमों अर्थात् उनके उत्तराधिकार तथा समरूपता के अपरिवर्ती सम्बन्धों के उनके उत्तराधिकार तथा समरूपता के अपरिवर्ती सम्बन्धों के द्वारा पूर्णतया स्वयं को अनुसंधान कार्य में लगाने हेतु प्रघटना के निकटतम की असम्भाव्यता को स्वीकार करता है।

समाजिक वैज्ञानिकों ने समाज से सम्बन्धित व्यवस्थित ज्ञान-प्राप्ति के लिए समय-समय पर विशिष्ट समाजिक वैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक पद्धतियों का निर्माण किया है। अतः समाज से सम्बन्धित ज्ञान, विज्ञान और अनुसंधान के क्षेत्र में विशेष रूप से आवश्यक है कि हमें विज्ञान तथा वैज्ञानिक पद्धतियों का स्पष्ट ज्ञान होना चाहिए। इस सम्बन्ध में स्टुआर्ट मिल (Stuart Mill) ने अपने विचारों को व्यक्त करते हुए लिखा है कि 'विज्ञान का सम्बन्ध वैज्ञानिक पद्धति से है न कि अध्ययन विधि से'।

विज्ञान का अर्थ एवं परिभाषा

(Meaning and Definitions of Science)

विज्ञान शब्द के सम्बन्ध में सामान्यतः अनेक भावित्तियाँ प्रचलित हैं। विभिन्न-विभिन्न अर्थों में विज्ञान शब्द का प्रयोग विभिन्न-विभिन्न रूप में किया गया है। विज्ञान का प्रयोग प्राकृतिक विज्ञानों जैसे भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान आदि के एक समूहिक नाम के रूप में किया जाता है जबकि दूसरी ओर समाजशास्त्र, इतिहास, अर्थशास्त्र, राजनीति विज्ञान तथा लोक प्रशासन आदि विज्ञानों को विज्ञान नहीं माना जाता। कभी-कभी विज्ञान को इंजीनियरिंग और तकनीकी शास्त्र की पर्यायवाची मान लिया जाता है। स्वचालित यंत्रों का अविष्कार, यानों का निर्माण, पुलों का निर्माण व बंधों की रचना आदि क्रियाओं का विज्ञान समझा जाता है। अतः विभिन्न अर्थों के साथ-साथ विज्ञान का कार्य मनुष्य के जीवन को सुविधाजनक बनाने के लिए आविष्कार का अनुसंधान करना है।

विज्ञान शब्द अंग्रेजी भाषा के 'साइंस' (Science) शब्द का हिन्दी रूपान्तर है जो स्वयं लैटिन (Latin) भाषा के 'सीया' (Scia) शब्द से बना है जिसका आशय है 'जानना (to know)। वस्तुतः सत्य, प्रमाणित और विश्वसनीय ज्ञान के लिए क्रमबद्ध एवं व्यवस्थित अध्ययन करने को ही विज्ञान कहते हैं। सुरेन्द्र सिंह के अनुसार, "विज्ञान यथार्थ का अध्ययन, अवलोकन एवं प्रयोग करते हुए प्राप्त तथ्यों से आगमन तथा निगमन द्वारा सामान्यीकरण करते हुए ज्ञान की प्राप्ति का एक उपागम है। वैज्ञानिकों ने विज्ञान की परिभाषा अपने-अपने दृष्टिकोण से प्रस्तुत की हैं, जिसमें से कुछ प्रमुख परिभाषाएं इस प्रकार हैं :

गुड तथा हॉट (Goode & Hatt) "विज्ञान समस्त अनुभव सिद्ध संसार के प्रति दृष्टिकोण की एक पद्धति है।" उनका कहना है कि, "विज्ञान की लोकप्रिय परिभाषा व्यवस्थित ज्ञान का संचय है।"

चर्चमैन और एकोफ (Churchman and Ackoff) के अनुसार, "विज्ञान एक कुशल अन्वेषण है।"

वेनबर्ग तथा शेबत (Weinberg and Shabat) के अनुसार "विज्ञान संसार की ओर देखने की एक निश्चित पद्धति है।"

लेस्ट्रुसी (Lastrucci) के अनुसार, "विज्ञान एक वस्तुनिष्ठ, तार्किक एवं व्यवस्थित अध्ययन पद्धति है जो किसी विश्वसनीय ज्ञान की प्रघटना के विश्लेषण में प्रयुक्त होती है। यह विश्लेषण का एक व्यवस्थित स्वरूप है एवं किसी विशिष्ट ज्ञान से सम्बन्धित नहीं है।"

आइंस्टीन तथा एनफील्ड (Einstein and Infield) के अनुसार, "विज्ञान सांसारिक विचारों तथा प्रघटनाओं के मध्य सम्बन्ध को स्पष्ट करने के लिए मानवीय मस्तिष्क का एक प्रयास है। विज्ञान का समस्त महत्वपूर्ण विचार यथार्थ इसे समझने के हमारे प्रयास के नाटकीय संघर्षों के कारण उत्पन्न हुआ है।"

गिलिन व गिलिन (Gillin and Gillin) के अनुसार, "जिस क्षेत्र का हम अनुसंधान करना चाहते हैं उसकी ओर एक निश्चित प्रकार की पद्धति ही विज्ञान का वास्तविक चिन्ह है"

संक्षेप में यह कहा जा सकता है कि विज्ञान किसी ज्ञान या जानकारी का एक व्यवस्थित स्वरूप है। यह एक दृष्टिकोण की प्रणाली है, कुशल अन्वेषण है। चर्चमैन तथा एकोफ के अनुसार, "विज्ञान ज्ञान का संग्रह नहीं है, यह एक विशिष्ट प्रकार की पूछताछ है।" इस सम्बन्ध में बर्नार्ड (Bernard) के अनुसार, "विज्ञान को इसमें निहित छः मुख्य प्रक्रियाओं के संदर्भ में ही परिभाषित किया जा सकता है। ये प्रक्रियायें हैं—परीक्षण, सत्यापन, पारिभाषिक विवेचना, वर्गीकरण, संगठन तथा परिस्थितिजन्यता, जिसमें पूर्वानुमान तथा व्यावहारिक उपयोग की विशेषताओं का भी समावेश है।"

विज्ञान की विशेषताएँ

(Characteristics of Science)

किसी भी अवधारणा के अर्थ एवं प्रकृति को समझने का सबसे सरल तरीका उसके लक्षणों का अध्ययन करना है। उपर्युक्त आधार पर विज्ञान की प्रकृति को उसकी निम्नलिखित विशेषताओं के द्वारा सरलतापूर्वक समझा जा सकता है

पूर्वानुमान तथा व्यावहारिक उपयोग की विशेषताओं का भी समावेश है।

विज्ञान की विशेषताएँ

(Characteristics of Science)

किसी भी अवधारणा के अर्थ एवं प्रकृति को समझने का सबसे सरल तरीका उसके लक्षणों का अध्ययन करना है। उपर्युक्त आधार पर विज्ञान की प्रकृति को उसकी निम्नलिखित विशेषताओं के द्वारा सरलतापूर्वक समझा जा सकता है :

1. **संशयवाद (Scepticism):** विज्ञान की प्रथम विशेषता संशय (Doubt) या सन्देह उत्पन्न होना है। प्रकृति में तथ्य या घटनाएँ एक दूसरे से पृथक् घटित नहीं होकर निश्चित व्यवस्था और क्रम के अनुसार घटित होती हैं अर्थात् वे कुछ नियमों द्वारा संचालित होती हैं। एक वैज्ञानिक इन्हीं नियमों का पता लगाने का प्रयास करता है। ये नियम, तथ्य अथवा घटनाएँ आदि किस प्रकार परस्पर अन्तर्सम्बन्धित हैं एवं किस प्रकार और किन नियमों के तहत संचालित होते हैं। विभिन्न तथ्यों के सम्बन्ध में वैज्ञानिक के मन में एक अवबोध (Understanding) विकसित होता है जो नये संशय को जन्म देता है। यह नया संशय विज्ञान की मूल आधारशिला है एवं इसी से नया अनुसंधान जन्म लेता है।
2. **प्रमाणिकता (Validity):** विज्ञान का एक अन्य प्रमुख लक्षण यह है कि विज्ञान को प्रमाणों की आवश्यकता पड़ती है और इन्हीं प्रमाणों के आधार पर विज्ञान निर्बर्ष निकालता है। यूरोप में लम्बे समय तक यह माना जाता रहा है कि सूर्य पृथ्वी के चारों ओर घूमता है जबकि 16वीं शताब्दी के बाद प्रसिद्ध ज्योतिषी कोपरनिकस ने इसमें सन्देह किया और उपलब्ध प्रमाणों के आधार पर यह घोषित किया कि पृथ्वी सूर्य के चारों तरफ घूमती है। इस प्रकार विज्ञान प्रमाणों के आधार न केवल नवीन सिद्धान्तों की रचना करता है वरन् वह पुराने सिद्धान्तों को संशोधित भी करता है एवं कई बार उन्हें अस्वीकृत करता है।

3. **परिशुद्धता (Accuracy):** विज्ञान की एक अन्य विशेषता परिशुद्धता है। विज्ञान में यह प्रयास किया जाता है कि जितनी जानकारी प्राप्त की जाय वह पूरी तरह परिशुद्ध हो। यह ज्ञान एक व्यक्ति को सत्य लगता है वहीं दूसरे के लिए असत्य हो सकता है। विभिन्न व्यक्तियों के सामान्य ज्ञान विभिन्न हो सकते हैं, परन्तु विज्ञान के लिए आवश्यक है कि जो कुछ वह एकत्रित करे वह पूरी तरह सत्य हो, परिशुद्ध हो, चाहे यह किसी के लिए सत्य हो या किसी के लिए असत्य। इसलिए परिशुद्धता किसी भी विज्ञान के लिए अति महत्त्वपूर्ण है।
4. **व्यवस्थितता (Systematization):** हमारा सामान्य ज्ञान अव्यवस्थित एवं तर्क विहीन होता है। इसके विपरीत विज्ञान में एक तन्त्र एवं व्यवस्था होती है। इस व्यवस्थितता के तीन प्रमुख गुण हैं—सम्बन्ध होना, पूर्ण होना एवं तर्क-संगत होना। वैज्ञानिक व्यवस्थितता में विभिन्न सिद्धान्त एक-दूसरे से सम्बन्धित होते हैं और मिलकर उस विज्ञान का कलेवर बनाते हैं। पूर्ण का अर्थ यह है कि इसमें वे सारे सिद्धान्त होते हैं जिनसे यह कलेवर बनता है। यदि कोई सिद्धान्त अज्ञात हो, उसके लिए बराबर खोज होती रहती है। तर्कसंगत होने का महत्त्व यह है कि विभिन्न सिद्धान्तों में कोई विरोध नहीं है। विज्ञान में इस व्यवस्थितता के कारण भविष्य की घटनाओं के विषय में ज्ञान संभव है।
5. **भविष्यवाणी करने की क्षमता (Predictability):** विज्ञान मात्र व्याख्या करने, नियमों की रचना करने एवं उन्हें अमूर्तता के धरातल पर प्रस्तुत करने का कार्य ही नहीं करता अपितु वह अपनी खोज का आने वाले समय में उपयोग कर देखना चाहता है कि वह कहाँ तक सत्य है। विज्ञान भविष्यवाणी करता है कि नवीन स्थितियों में अमुक नियम अमुक प्रकार लागू होगा। भविष्य में अपनी खोज के परिणाम और सत्यापन करने के लिए वह भविष्यवाणी करता है और देखना चाहता है कि जो नियन्त्रण तथ्यों के घटने पर उसे प्राप्त हुआ है वह नवीन स्थितियों में उसे प्राप्त होगा या नहीं।
6. **अवलोकन (Observation):** एनसाइक्लोपिडिया ब्रिटानिका में विज्ञान की विशेषता पर प्रकाश डालते हुए लिखा है कि विज्ञान में व्यवस्थित और पक्षपातरहित अवलोकन किया जाता है। प्रशिक्षित व्यक्तियों द्वारा अवलोकित सामग्री की जाँच की जाती है जो आगे चलकर वर्गीकरण का रूप ग्रहण कर लेती है। वर्गीकरण की सहायता से सामान्यीकरण के नियम बनाये जाते हैं। इन नियमों को आगे अवलोकनों में लागू किया जाता है; नवीन अवलोकनों एवं मान्य नियमों में तालमेल नहीं होने पर नियमों में संशोधन किए जाते हैं और ये नवीन संशोधन आगे और अवलोकन करने की दिशा में प्रेरणा प्रदान करते हैं। इस प्रकार विज्ञान में यह प्रक्रिया अनवरत चलती रहती है। सामान्यतया यही विज्ञान की प्रगति का निर्माण करती है। विज्ञान की इसी विशेषता को गुडे एवं हाट ने निम्नलिखित शब्दों में व्यक्त किया है—विज्ञान अवलोकन से प्रारम्भ होता है तथा उसे अन्तिम वैधता के लिए आवश्यक रूप से अवलोकन पर ही लौटकर आना पड़ता है।
7. **कारणता (Causality):** विज्ञान विभिन्न कारकों के परस्पर कारण-प्रभावों का अध्ययन करता है तथा परिणामों के कारणों की खोज करता है। विज्ञान घटना में विद्यमान कारकों तथा तथ्यों के परस्पर कार्य-कारण सम्बन्धों का अध्ययन वर्णन और व्याख्या करता है। इस प्रकार से कारणता की खोज करना विज्ञान की एक प्रमुख विशेषता है।
8. **आनुभविकता (Empirical):** विज्ञान जो कुछ जानकारी, निष्कर्ष तथा ज्ञान प्रस्तुत करता है वह प्रत्यक्ष प्रमाणों और परीक्षणों पर आधारित होता है। विज्ञान भौतिक जगत का व्यवस्थित और आनुभविक ज्ञान है जिसे अवलोकन और परीक्षणों द्वारा प्राप्त किया जाता है। यह अनुमान, अटकल, कल्पना अथवा दर्शन पर आधारित नहीं होता। आनुभविकता विज्ञान की प्रमुख विशेषता है।

वैज्ञानिक पद्धति का अर्थ एवं परिभाषा

(Meaning and Definitions of Scientific Method)

विज्ञान की अवधारणात्मक विवेचना तथा विशेषताओं की व्याख्या के उपरान्त अब हम यह समझ सकते हैं कि विज्ञान एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें वैज्ञानिक पद्धति के द्वारा अध्ययन किया जाता है। सामान्य व्यक्तियों द्वारा विज्ञान को प्राकृतिक विज्ञान के विषयों का पर्याय मान लेने के कारण तथा प्राकृतिक विज्ञानों के क्षेत्र में अधिक प्रगति होने के कारण, यह भ्रान्ति उत्पन्न होना स्वाभाविक है कि वैज्ञानिक पद्धति का आशय प्राकृतिक विज्ञानों की पद्धति से है। एक अन्य भ्रान्ति वैज्ञानिक पद्धति को लेकर यह है कि वैज्ञानिक पद्धति केवल एक ही है इसका प्रमुख कारण वैज्ञानिक पद्धति का एक वचन में प्रयोग होना है। इस भ्रान्ति का प्रभाव वैज्ञानिकों पर पड़ा और उन्होंने आलोचना भी की है। वैज्ञानिक अनुसंधान की कोई एक निश्चित पद्धति नहीं है। साधारण शब्दों में कहा जा सकता है कि कोई भी वह अध्ययन-पद्धति वैज्ञानिक पद्धति है जिसे एक पक्षपात रहित अनुसंधानकर्ता किसी विषय के अध्ययन में प्रस्तुत करता है। यह एक ऐसी पद्धति है जो भावना, दर्शन अथवा तथ्य ज्ञान से सम्बन्धित न होकर वस्तुनिष्ठ अवलोकन, परीक्षण, प्रयोग और वर्गीकरण की एक व्यवस्थित कार्यप्रणाली पर आधारित होती है। इस प्रकार वैज्ञानिक पद्धति को भिन्न-भिन्न वैज्ञानिकों ने अलग-अलग रूप से परिभाषित किया है, जिनमें से कुछ प्रमुख विशेषताओं का वर्णन इस प्रकार है :

एनसाइक्लोपीडिया ब्रिटैनिका (Encyclopaedia of Britannica) के अनुसार "वैज्ञानिक पद्धति एक सामूहिक शब्द है जो उन अनेक प्रक्रियाओं को स्पष्ट करता है जिनकी सहायता से विज्ञान का निर्माण होता है।" व्यापक अर्थों में वैज्ञानिक पद्धति का तात्पर्य अनुसंधान की किसी ऐसी पद्धति से है जिसके द्वारा निष्पक्ष एवं व्यवस्थित ज्ञान प्राप्त किया जाता है।

थाउलेस (Thouless) के अनुसार "वैज्ञानिक पद्धति सामान्य नियमों की खोज के लक्ष्य की प्राप्ति के हेतु प्रविधियों की एक व्यवस्था है जो कि विभिन्न विज्ञानों में कई बातों में भिन्न-भिन्न होते हुए भी एक सामान्य प्रकृति को बनाए रखती है।"

स्प्रोट (Sprott) के अनुसार, "वैज्ञानिक पद्धति में प्रयोगीकरण, उपकल्पना और अध्ययन यन्त्रों में विश्वास करना आवश्यक होता है।"

ए. वुल्फ (A. Wolf) के अनुसार, "विस्तृत अर्थों में कोई अनुसंधान विधि जिसके द्वारा विज्ञान का निर्माण एवं विस्तार होता है, वैज्ञानिक पद्धति कहलाती है।"

कार्ल पियर्सन (Karl Pearson) के अनुसार, "जो व्यक्ति किसी भी प्रकार के तथ्यों का वर्गीकरण करता है, जो उनका परस्पर सम्बन्ध देखता है तथा उनके क्रमों का वर्णन करता है वैज्ञानिक विधि प्रयोग करता है।"

हेगडोर्न एवं लेबोबिज (Hagdorn and Labobitz) के अनुसार, "वैज्ञानिक पद्धति सोचने तथा समस्या के समाधान का एक तरीका है। यह आनुभविक संसार के प्रति अभिमुखन है तथा एक ऐसी प्रविधि है जिसका प्रयोग अधिकांशतः वैज्ञानिक सामाजिक घटनाओं के विज्ञान निर्माण के लिए करते हैं।"

उपर्युक्त परिभाषाओं से यह स्पष्ट होता है कि वैज्ञानिक पद्धति अध्ययन की निष्पक्ष, वस्तुनिष्ठ, कार्य-कारण पर आधारित, व्यवस्थित, क्रमबद्ध, आनुभविक तथा तार्किक प्रणाली है सामान्तीकरण, पूर्वानुमान और भविष्यवाणी करने में सक्षम है।