

विश्व में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का उदय

डॉ. रंजीता जाना

प्रवक्ता, इतिहास विभाग

एल.बी.एस. महिला पीजी कॉलेज, बधाल, जयपुर, राजस्थान

सोलहवीं तथा सत्रहवीं शताब्दी में विश्व करवट बदल रहा था। वैज्ञानिक क्रांति से पुरानी मान्यताओं की जड़ें हिली तथा ज्ञानोदय हुआ; यह ज्ञानोदय 17 वीं और 18 वीं शताब्दी के दौरान पूरे यूरोप में विशेषकर पश्चिमी यूरोप में फैल गया। इस अवधि को ज्ञान का युग तथा तर्क का युग कहा गया। यह एक बौद्धिक, दार्शनिक, सांस्कृतिक और सामाजिक आन्दोलन था। इस प्रबोधन युग की प्रमुख विशेषता मानवीय तर्क का महिमामंडन था, इस प्रबुद्धता ने मनुष्य की तर्क करने की क्षमता पर ध्यान केन्द्रित किया। इसने अलौकिक धार्मिक विचारों के विकल्प के रूप में वैज्ञानिक दृष्टिकोण को प्रस्तुत किया। सह प्रबोधन इस विश्वास पर आधारित था कि तर्क के बढ़ते उपयोग और प्राकृतिक नियमों के ज्ञान को व्यापक बनाने के माध्यम से मानव जाति की स्थिति बेहतर होगी। यह मानव भलाई और कल्याण, मानव स्वतंत्रता, मानव गरिमा आदि पर बल देता है, इसने व्यक्ति के महत्व और उसके जन्मजात अधिकारों पर जोर दिया।

प्रबुद्धता के विचार सुधारवादी थे फिर चाहे वह अर्थव्यवस्था में सुधार हो या कानून या धर्म व समाज में। ब्रिटिश दार्शनिक जॉन लॉक के विचारों को प्रबोधन के तत्काल पृष्ठभूमि प्रदाता के रूप में जाना माना जाता है।

वैज्ञानिक क्रांति होने से समस्याओं के समाधान के परंपरागत तौर तरीकों के स्थान पर प्रश्नोत्तर निरीक्षण और परीक्षण पद्धतियों को इस युग में बढ़ावा दिया गया, ताकि प्रकृति के छिपे सत्य को वैज्ञानिक आधार पर उद्घाटित किया जा सके।

इस प्रबोधन युग को पुर्नजागरण, व्यापारिक क्रांति, भौगोलिक अनुसंधान, धर्मसुधार आन्दोलन आदि के द्वारा जन्मी प्रवृत्तियों से बल दिया। फलस्वरूप विश्व संबंधी आधुनिक दृष्टिकोण की नींव पड़ी। इस युग की वैज्ञानिक क्रांति ने धर्म ईश्वर और मनुष्य संबंधी विचारधारा को बदल दिया।¹

सत्रहवीं शताब्दी को प्रतिभावानों की शताब्दी कहा जाता है। इसका एक कारण यह है कि इसी युग में विज्ञान 'आधुनिक' बना। यदि सत्रहवीं शताब्दी में विज्ञान आधुनिक बन सका तो इसका अधिकांश श्रेय इस शताब्दी के महान वैज्ञानिक गैलिलियो और न्यूटन को है। परंतु वैज्ञानिक दृष्टिकोण के उदय का अंकुरण तीन शताब्दियों पहले ही हो गया था। यूरोप के विश्वविद्यालयों में अन्वेषण पद्धति पर विचार विमर्श चौदहवीं शताब्दी में प्रारम्भ हो चुका था। वैज्ञानिक पत्र पत्रिकाओं के प्रकाशन ने खोज की प्रक्रिया को बढ़ाया दिया।

यह ज्ञात है कि मध्ययुग अंधविश्वास और संकीर्ण चिन्तन का काल था। विज्ञान की परिधि बहुत सीमित थी। ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय के पादरी और कुलपति रॉबर्ट प्रोटेस्टे मध्ययुग के प्रमुख वैज्ञानिक थे जो कि विज्ञान को सिर्फ धार्मिक सत्यों की पुष्टि का माध्यम समझते थे। प्रोटेस्टे आन्दोलन ने चर्च के नियंत्रण को शिथिल कर दिया था। इस प्रकार सत्रहवीं शताब्दी के आरम्भ में यूरोपीय समाज में नये गतिशील तत्वों के प्रवेश ने उसे परिवर्तन ग्राही बना दिया था। हम इसे वैज्ञानिक अभ्युत्थान की तैयारी की पहली सीढ़ी मान सकते हैं। आधुनिक विज्ञान के उत्थान के साथ पुराने विचार व परम्पराएँ कमजोर पड़ी व नई सोच का अभ्युदय होने लगा। आधुनिक विज्ञान का विकास भौगोलिक अनुसंधान व ज्ञान के बढ़ते हुए सोपानों के साथ अधिक स्पष्ट दिखाई देता है। उद्योग व व्यापार की बढ़ती के साथ विज्ञान की प्रगति में तेजी हुई। पुर्नजागरण ने विज्ञान के भावी विकास में उसके व्यावहारिक उद्देश्यों की पूर्ति के लिए पहले ही भूमिका तैयार कर दी थी।

यूरोप में वैज्ञानिक दृष्टिकोण के उदय की जड़े तीन विभिन्न केन्द्रों और विषयों में देखने को मिलती हैं। इनमें पहला केन्द्र इटली था और विषय था—यथार्थ कला। अब कला को विज्ञान का दर्जा दिया जाने लगा। दूसरा केन्द्र था—दक्षिणी जर्मनी। यहां धातु कर्म विज्ञान के सिद्धांत तथा व्यवहार पक्ष का विकास हुआ। तीसरा केन्द्र था — स्पेन और पुर्तगाल। इन्होंने भौगोलिक खोजों द्वारा विश्व के भौगोलिक आकार को उजागर किया और नई दुनिया के द्वार खोल दिए।² वैज्ञानिक प्रगति के इस काल में वैज्ञानिक बनाना तथा नई खोजें करना वास्तव में कठिन काम था। इस काल में कई वैज्ञानिकों को जेल और कुछ को प्राणदण्ड दिया गया। इस युग के वैज्ञानिकों को शासन तथा धर्म के बंधनों व अत्याचारों के अतिरिक्त अन्य कारणों से भी कठिनाई का सामना करना पड़ा। प्रयोग और प्रेक्षण की नयी प्रणाली तथा विश्व के यत्रांत होने के विचार ने न केवल प्राकृति विज्ञान को प्रभावित किया वरन विश्व के बारे में शिक्षित वर्ग की अनुभूति और सोचने के तरीके पर भी असाधारण प्रभाव पड़ा। विज्ञान की प्रणालियों, राजनीति, अर्थशास्त्र सभी विषयों को प्रभावित किया। वैज्ञानिक क्रांति ने पारम्परिक व आधुनिक चिंतन शैलियों के बीच एक विस्तृत खाई का निर्माण किया। अतीत और अतीत के सभी सदगुणों ने अंतिम विदा ले ली और अपनी तमाम खामियों के साथ आधुनिकता का सृजन हुआ।

समस्याओं को हल करने के लिए इस युग में जिस पद्धति का सहारा लिया गया उसे वैज्ञानिक पद्धति कहा गया। जैसे वैज्ञानिक दृष्टिकोण के प्रादुर्भाव की पृष्ठभूमि पुर्नजागरण में तैयार हो गयी थी।

मानववादी पुर्नजागरण के फलस्वरूप डेमोक्रेटिस, आर्किमिडिज तथा अन्य यूनानी विद्वानों की वैज्ञानिक रचनाओं के प्रकाशन को प्रोत्साहन मिला। तथापि इसके फलस्वरूप वैज्ञानिक दृष्टिकोण का निर्माण न हो सका। लेकिन इससे एक लाभ यह हुआ कि नई प्राविधियों में दिलचस्पी के कारण इतिहास में पहली बार सिद्धांत का व्यवहार से तथा गणित का यांत्रिकी से संयोग हुआ। पुर्नजागरण कालीन कलाकारों ने भी विज्ञान के विकास में सहायता पहुंचाई। लियोनार्दो द विंची ने चित्रकला को विज्ञान माना। विंची मात्र कलाकार ही नहीं था, वह खगोलशास्त्री वनस्पतिशास्त्री जीवनशास्त्री और भूगर्भशास्त्री था। कोपरनिकस से भी पहले लियोनार्दो ने स्पष्ट कर दिया था कि सूर्य, पृथ्वी की परिक्रमा नहीं करता और यह पृथ्वी भी चन्द्रमा की तरह एक तारा है। महान लियोनार्दो ने गैलिलियो से पहले ही कह दिया था कि दूरी अधिक होने पर गिरने वाली वस्तु की गति बढ़ जाती है। उसने बताया था कि ध्वनि तरंगों से प्रवाहित होती है। यही कारण है कि एक दूसरे से दूर स्थित दो उनकी गिरजाघरों के घंटों को एक साथ बजाया जाये तो आवाज अलग-अलग सुनाई पड़ती है। आकाश में बिजली चमकते व कड़कते देख-सुन उसने निष्कर्ष निकाला कि ध्वनि की अपेक्षा प्रकाश की गति अधिक होती है। उन्होंने औद्योगिक क्रांति से बहुत पहले ऐसी क्रेन का आविष्कार किया, जिससे किसी भी चर्च को उठाया जा सकता था। उसने भाप से चलने वाला पिस्टन और गोलाकार दांतों वाली साइकिल जैसी चैन भी बनायी जो फिसलती नहीं थी। वह पहला व्यक्ति था, जिसने सुझाया कि हवा की शक्ति से भी ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है। उसने गोताखोरों के लिए एक प्रकार का सूट एवं श्वसन नली तथा दो पेटे वाला एक युद्धपोत भी बनाया। इस प्रकार कला से लेकर विज्ञान के क्षेत्र तक अपनी योग्यता का उन्होंने परिचय दिया।

शताब्दियों तक यूनानी खगोलशास्त्री, टॉलमी का यह सिद्धांत 'पृथ्वी विश्व का एक स्थिर केन्द्र है' विद्वानों ने पढ़ाया, चर्च ने माना और लोगो ने इस पर विश्वास किया यह मान्यता थी कि सूर्य और तारे पृथ्वी के चारों ओर घूमते हैं। किन्तु इस मान्यता को बदला कोपरनिकस ने।³ कोपरनिकस के क्रांतिकारी सिद्धांत ने टॉलमी और अरस्तू के सिद्धांतों का खोखलापन सिद्ध कर दिया।

उसकी आकाशीय पिण्डों के घूर्णन से सम्बन्धित कृति 'डी रेवोल्यूशनिस ऑर्बियम कोलेस्टियम ने हालांकि तुरंत कोई वैज्ञानिक क्रांति नहीं किन्तु इस सिद्धांत के आधार पर वैज्ञानिक विकास को गति मिली। इस प्रकार उसने विश्व के बारे में आधुनिक विचारों की बुनियाद रखी।⁴ इटली के वैज्ञानिक ब्रूनों ने कोपरनिकस के सिद्धांत में सुधार किया। ब्रूनों ने कहा कि ब्रह्माण्ड की कोई सीमा नहीं है वह असीम है और अथाह है। न पृथ्वी ब्रह्माण्ड का केन्द्र है और न सूर्य। ब्रह्माण्ड अनगिनत तारों का सम्मूचय है, जिनमें से प्रत्येक हमारे सूर्य के समान और उससे बहुत दूर है। उसने इस धारणा को भी बदला कि नक्षत्र अपने अपने स्थान पर स्थित हैं। पादरियों की अदालत द्वारा ब्रूनों को जिंदा जलाए जाने की सजा दी।⁵ ब्रूनों की अनेक धारणाओं की पुष्टि डेनमार्क के वैज्ञानिक ब्रटाइको ब्राहे ने की।⁶ ब्राहे ने डेनमार्क के राजा की सहायता से पहली बार एक आधुनिक वैद्यशाला का निर्माण किया।

जर्मन खगोल शास्त्री जोहान्स केपलर ने मिस्टीरियम कॉस्मोग्रॉफियन में बताया कि ग्रह सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं। और उनका कक्ष वर्तुल नहीं अपितु दीर्घवृत्तीय होता है। इससे प्लेटो और पाइथागोरस द्वारा प्रस्तुत किए गये नक्षत्रों के वर्तुल गति संबंधी विचार ध्वस्त हो गये।⁷

कोपरनिकस की तरह इटली के प्रसिद्ध वैज्ञानिक गैलिलियो गैलिली ने एक दूरबीन बनाई। दूरबीन इस काल का महानतम वैज्ञानिक उपकरण था। इसके द्वारा उसने अंतरिक्ष की जांच की और इस बात का प्रमाण पाया कि कोपरनिकस सही था। इससे आकाश सम्बन्धी मध्ययुगीन सिद्धांत गलत साबित हुआ। उसने देखा कि चन्द्रमा पूरी तरह से गोलाकार नहीं है वरन् उसमें पर्वत और समुद्र हैं। 1610 में गैलिलियो ने सिडरियस ननटियस नाम से अपने प्रेक्षणों की पुस्तक प्रकाशित की। इससे भारी उत्तेजना फैल गयी। अपने विचारों के कारण उसे चर्च का कोप भाजन बनना पड़ा और विचारों को वापस लेना पड़ा।

गैलिलियो का एक और विस्तृत कार्य 1632 में डायलाग कनसर्निंग द टू चीफ सिस्टम्स ऑफ द वर्ल्ड, द टॉलमिक एण्ड द कोपर्निकन के नाम से प्रकाशित हुआ। जिसमें उसने टॉलमी के ब्रह्माण्ड विज्ञान की आलोचना की थी और उसका मजाक उड़ाया था। गैलिलियो की इस खोज का शैक्षिक विचारों के अतिरिक्त भी महत्व था। इस नवीन विचार के कारण धर्म से गुंथे सिद्धांतों की नींव ही हिल गई। अब उनका चर्च से संघर्ष स्वाभाविक था। दुर्भाग्यवश उसे अपने शब्द वापस लेने पड़े। इसका अर्थ यह था कि अभी भी वैज्ञानिक विचारों को रूढ़ीगत धार्मिक भावनाओं से जूझना शेष था।

गैलिलियो ने भौतिक विज्ञान के क्षेत्र में भी अनेक तथ्यों का पता लगाया। पहले यूरोप के लोगो को विश्वास था कि वस्तु बोज़ में सौ गुना होगी, वह सौ गुने वेग से नीचे गिरेगी किन्तु गैलिलियो ने परीक्षण द्वारा इस विश्वास को असत्य सिद्ध किया। उसने यह सिद्धांत प्रतिपादित किया कि गिरते हुए पिण्डों की गति उनके भार पर नहीं, अपितु दूरी पर निर्भर करती है, जहां से वे गिरते हैं। इससे अरस्तू के सिद्धांत का भी खण्डन हुआ। विद्वान व लेखक एलेग्जेण्डर कायेरे के अनुसार "वैज्ञानिक क्रांति का श्रेय काफी हद तक केवल स्वयं गैलिलियो को ही जाता है।"⁸

कोपरनिकस, केपलर और गैलिलियो द्वारा किए गए प्रयासों की परिणति न्यूटन में हुई। न्यूटन ने अपने ग्रंथ प्रिंसिपिया मैथमैटिका (1685) में गणित शास्त्र के आधार पर सिद्ध किया कि प्रकृति का एक नियम सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण है जो आकाशीय पिण्डों की गति और पदार्थों के ऊपर जाने की बजाय नीचे की ओर गिरने की व्याख्या करता है। न्यूटन ने यह बताया कि सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण किस तरह विश्व-निकाय के अस्तित्व को कायम रख सकता है। न्यूटन ने भौतिक ज्ञान का जो संश्लेषण प्रस्तुत किया उससे यह स्पष्ट हो गया कि विश्व की प्रक्रिया पूरी तरह समझी जा सके। उसने एक नवीन गणितीय प्रणाली की खोज की जिसके द्वारा भौतिकीय सिद्धांतों को परिणात्मक रूप से ऐसे परिकल्पनीय परिणामों में परिवर्तित किया जा सकता था, जिनकी प्रेक्षण के द्वारा पुष्टि की जा सकती थी तथा इसके विपरित उन

प्रेक्षणों एवं उनके परिणामों को भौतिकीय सिद्धांतों में परिवर्तित किया जा सकता था। इसके लिए उसने अत्यन्क-कलन का सहारा लिया। इस विधि का उपयोग करके किसी भी समय किसी वस्तु की स्थिति को किसी अन्य समय पर उस वस्तु की स्थिति तथा उसके वेग अथवा वेग परिवर्तन की दर के पारस्परिक सम्बन्धों की जानकारी होने से ज्ञात किया जा सकता है। इस प्रकार न्यूटन ने गति के नियमों का प्रतिपादन किया।⁹

खगोलशास्त्र के साथ-साथ प्राकृतिक विज्ञान के अन्य क्षेत्र में भी नए सिद्धांतों का उद्घाटन हुआ। रोगों का एकमात्र कारण देह रसों की विकृति अथवा उनके अनुपात का तारतम्य ही नहीं है, रोगों की और भी कुछ बाहरी वजहें हो सकती हैं, यह सर्वप्रथम वेरोनीज चिकित्सक जिरोलामो फ्राकास्टोरो ने बताया था। इसे उपदंश, रोग पर सर्वाधिक ख्याति प्राप्त हुई इसी ने सर्वप्रथम, बताया कि रोग एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में कैसे संक्रमण करते हैं। इसके द्वारा प्रतिपादित सिद्धांत आगे चलकर आधुनिक जीवाणु विज्ञान के बहुत निकट सिद्ध हुआ।¹⁰

नीदरलैण्ड के एन्ड्रियो वैसेलियस ने सन् 1543 में शरीर रचना विज्ञान पर एक महत्वपूर्ण पुस्तक प्रकाशित की जिसका शीर्षक था 'सेवन बुक्स आन दि स्ट्रक्चर ऑफ ह्यूमन बाडी'। इस पुस्तक में पहली बार मानवीय शरीर के विभिन्न अंगों का विस्तृत एवं सचित्र विवरण प्रस्तुत किया गया। फ़ैलोपियस नामक चिकित्सक ने मानवीय शरीर के कुछ विशेष अंगों का विस्तृत विवेचन प्रस्तुत किया। फ़ैलोपियन ट्यूबस का नामकरण उसी के नाम के आधार पर किया गया है।¹¹

सोहलवीं शताब्दी के प्रमुख वैज्ञानिकों में एक विलियम हार्वे था। हार्वे ने 1628 में प्रकाशित पुस्तक में यह सिद्ध किया कि रूधिर का निश्चय ही परिसंचरण होता है, क्योंकि रूधिर हृदय के एक भाग से बाहर निकलता है तथा दूसरे भाग में भीतर वापस पहुंचता है। हार्वे की खोज का प्राचीन शरीर किया शास्त्र पर, जिसका श्रेय अभी तक गैलेन का था, उसी तरह क्रांतिकारी असर पड़ा जिस तरह कोपर्निकस, केपलर तथा गैलिलियो की खोजों का प्लेटो तथा अरस्तू द्वारा प्रतिपादित खगोल शास्त्र पर पड़ा था। उसने बताया कि शरीर एक द्रव-चलित मशीन की भांति है और उसमें रहस्यमय आत्मा का कोई निवास नहीं है। उसकी दृष्टि में हृदय का शरीर में वैसा ही शीर्षस्थ स्थान है जैसा सूर्य का विश्व में।

हार्वे की खोज से मुक्ति संगत शरीर विज्ञान की नींव पड़ी। इस समय से शव का छेदन कर शरीर रचना के संबन्ध में नवीन तथ्यों का पता करना शुरू किया।

रसायन शास्त्र के क्षेत्र में रोबर्ट बॉयल ने महत्वपूर्ण कार्य किया। उसने यह प्रदर्शित किया कि गैसों का आयतन दबाव पर निर्भर करता है। यदि दबाव बढ़ जायेगा तो गैस का आयतन कम हो जाएगा और दबाव के घटने से गैस के आयतन में वृद्धि होगी।¹²

बायल के सिद्धांत रसायन शास्त्र के विकास में सहायक सिद्ध हुए। अंग्रेज वैज्ञानिक फ्रांसिस बेकन तथा फ्रांसीसी वैज्ञानिक रेन डेकार्त ने वैज्ञानिक खोजों को लोकप्रिय बनाने में काफी मदद की। बेकन ने 17 वीं शताब्दी के चिंतन को काफी प्रभावित किया। उसने ग्रंथ नोवम ऑर्गेनम में बताया कि वैज्ञानिक अध्ययन किस तरह किये जाने चाहिए। उसने प्रयोग एवं प्रेक्षण की वैज्ञानिक विधि का प्रतिपादन किया।¹³ उसने यह प्रतिपादन किया कि प्रमाणवाद ने दर्शन व चिन्तन को ऐसी जंजीरो से जकड़ा हुआ है, जिसके कारण मनुष्य स्वतंत्रता से विचार कर ही नहीं पाते। उसने बताया प्रमाणवाद एक महामारी के समान है। मनुष्य को चाहिए कि वह अपनी बुद्धि व तर्क का प्रयोग कर सत्य का पता करे और प्रकृति के सम्बन्ध में तथ्यों का परिज्ञान प्राप्त करने के लिए परीक्षणों का आश्रय ले। बेकन का उल्लेखनीय योगदान यह रहा कि उसने प्रयोगों के विचार को लोकप्रिय बनाया। रेन डेकार्त ने भी बेकन की तरह नये ज्ञान की सम्भावनाओं को देखा। उसे दर्शनशास्त्र के इतिहास में प्रथम आधुनिक समीक्षात्मक चिन्तक माना जाता है। डेकार्त ने ज्ञान प्राप्ति के साधनों के रूप में संदेह और तर्क पर बल दिया।

इस प्रकार सोलहवीं सदी के मध्य से लेकर अठारवीं सदी के मध्य तक विज्ञान के नवीन प्रेक्षणात्मक एवं प्रयोगात्मक दृष्टिकोण को बड़ी सफलताएं मिली इस नयी दृष्टि के साथ विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास को वैज्ञानिक क्रांति कहा गया। वैज्ञानिक क्रांति ने विश्व के प्राचीन सर्वसम्मत स्वरूप को ध्वस्त कर दिया। विश्व के वैज्ञानिक दृष्टिकोण के उदय की शुरुवात हो चुकी थी। धीरे-धीरे विद्वान संस्थाबद्ध हुआ, तथा रॉयल सोसायटी ऑफ लंदन जैसी संस्था का जन्म हुआ।

इसी प्रकार यूरोप में विज्ञान को बढ़ावा देने में फ्रेंच रॉयल अकादमी का नाम भी उल्लेखनीय है। वैज्ञानिक लोग एक दूसरे के संपर्क में आ रहे थे। विज्ञान लोकप्रिय हो रहा था।

ऐसे लोग जो स्वयं वैज्ञानिक नहीं थे, विज्ञान में विश्वास करने लगे और मनुष्य तथा समाज की विभिन्न समस्याओं के समाधान में वैज्ञानिक तरीके अपनाने लगे। अब यह स्पष्ट होने लगा कि यह विश्व कोई दैवयोग या आकस्मिक घटना नहीं है। विश्व में राजनीतिक सामाजिक, धार्मिक और आर्थिक संस्थाओं के प्रति वैज्ञानिक दृष्टिकोण के जन्म की शुरुआत हुई। पारंपरिक चिंतन शैली का अंत होने लगा और आधुनिक वैज्ञानिक सोच का जन्म हुआ।¹⁴

संदर्भिका

- 1- जैन एवं माथुर : विश्व इतिहास, पृ. 180
- 2- डेविग आग : सत्रहवीं शताब्दी का यूरोप, पृ. 55
- 3- कोपर्निकस : ऑन द रिवोल्यूशन ऑफ हेविली स्पेयर्स
- 4- De revolutionibus orbium coelestium
- 5- जिर्योदीनो ब्रूनो : द ऐश वेडनेसडे सपर
- 6- सेन, समरेन्द्रनाथ : विज्ञान का इतिहास
- 7- मिस्टीरियम कोस्मोग्राफियन

- 8- डायलाग कनसर्निंग द टू चीफ सिस्टम ऑफ द वर्ल्ड
- 9- आइजक न्यूटन : न्यूटन मैथर्ड
- 10- ल्यूकस, एच.एस : ए शोर्ट स्टोरी ऑफ सिविलाइजेशन, 1953
- 11- शर्मा व कोठारी : आधुनिक विश्व का इतिहास पृ. 17
- 12- फ्रांसिस बेकन :नोवम ऑर्गनम
- 13- मेरिल, हेले : ए हैण्डबुक ऑफ सिविलाइजेशन
- 14- मैके, हिल, बुकलर : ए हिस्ट्री ऑफ वेस्टर्न सोसायटी