

# अणुवाद

## एक दार्शनिक विवेचना

प्रा.डा. उदयरज खनाल\*

ब्रह्माण्डका सबै संरचनाका आधारभूत प्राथमिक र सूक्ष्मतम अवस्था कणिक छ, तथा सबै पदार्थहरू अविभाज्य अणुबाट निर्मित भएका छन् भनि मान्ने दर्शनलाई नै अणुवाद (atomism) भनिन्छ। कति त यो धारणालाई अझ विस्तारित गरेर मन, चेतना, आत्मा जस्ता आध्यात्मिक वस्तु समेत कणिक भएको मान्छन्। अणुवादलाई मानवको ज्ञानको सर्वश्रेष्ठ आधार मानिन्छ, र भौतिकशास्त्रको विकासमा यो सिद्धान्तले ठूलो भूमिका खेलेको छ। पदार्थको प्राथमिक आणविक संरचनाका अप्रत्यक्ष आधारहरू धेरै जुटे पनि, प्रत्यक्ष रूपमै यसलाई प्रमाणित गरेर हेर्न चाहिँ गत शताब्दी देखि मात्र सकिएको हो। यो लेखमा अणुवादको विकासबारे केही चर्चा गरिने छ।

हामीले वच्चेदेखि सुन्दै आएका छौं, ब्रह्माण्डका सबै भौतिक संरचनाहरू पृथ्वी, जल, वायु, तेज र आकाशसमेतका पञ्चतत्त्वबाट निर्माण भएका हुन्। यी पञ्चतत्त्वको कल्पनाको आधार के हो त भन्दै खोज्दा ज्ञानको सबै भन्दा पुरानो भण्डार वेदसम्मै पुग्न सकिन्छ। वेद ज्ञानलाई नै विद् भनिएको हो, र यही शब्दसँग अंग्रेजीका विट तथा विजडम (wit, wisdom) पनि सम्बन्धित

पनि सम्बन्धित छन्। कति स्लाभिक भाषामा त विज्ञानलाई नै वेद भनिन्छ। ऋक्का प्रारम्भिक र सारा वेदका अधिकांश मन्त्रहरू अग्निकै स्तुतिमा रचिएका देखिन्छन्। तेज, ऊर्जा इत्यादिको प्रतिनिधित्व गर्ने तापयुक्त अग्निको

वेद ज्ञानलाई नै विद् भनिएको हो, र यही शब्दसँग अंग्रेजीका विट तथा विजडम (wit, wisdom) पनि सम्बन्धित छन्। कति स्लाभिक भाषामा त विज्ञानलाई नै वेद भनिन्छ।

नियन्त्रण, प्रयोग र उपयोगको विद्याले नै मानवलाई पशुत्वबाट माथि उठाएका हुनाले सारा पुरातनिक विज्ञान नै त्यसमा समर्पित भएकोमा केही आश्चर्य मान्नु पर्दैन। त्यस पछिका ऋचाहरूमा वायु,

अग्नि, जल, पृथ्वी, अन्तरिक्षको बारेमा पढ्न पाइन्छ। जललाई अप, आप इत्यादि नाम दिईएको छ। कहिलेदेखि यिनलाई पञ्चतत्त्व मानियो त्यो खोजिको विषय नै छ। तर अथर्ववेद (६.२४.८) मा 'वायुरन्तरिक्षस्याधिपति' भनेबाट यी दुईले भिन्न तत्त्वको रूपमा मान्यता पाई नसकेको भन्ने तर्फ सङ्केत गर्छ। अझ कालको गुह्य खोल्न त निकै समय लाग्यो जस्तो छ। अन्यत्र पनि होला, तर चौथो वेदकै काण्ड १९ को सूक्त ५३ र ५४ मा, 'कालो भूतिम सृजत...', काले मनः काले प्राणः...', जस्ता मन्त्र छन्। वेदनै पनि पढ्न नसकेको अवस्थामा, त्यसका अर्थ लगाउन सक्ने त कुरै भएन, तर मैले थाहा पाएसम्मका तिनका व्याख्याबाट वेदमा अणुको उल्लेख छैन भन्ने पढेको छु। चार्वाकले अति नास्तिक र चरम भौतिकवादी दर्शनलाई, भण्डै ६०० ई.पू. तिरै बृहस्पति सूत्रमा बाधेका थिए। कति त उनलाई देवगुरुकै शिष्य पनि ठान्छन्, तर त्यै नामका अन्य कोही हुन सक्छ। उनले आकाश बाहेकका चार तत्त्वलाई मात्र स्वीकारेका तथा यी चार तत्त्वबाटै बुद्धि उत्पन्न हुने र शरीरनै आत्मा भएकोले मृत्यु पछि पुनर्जन्म नहुने बनाएका छन्। सबै मानिसका उही इन्द्रिय भएकाले सबै समान

\* डा. उदयरज खनाल भौतिकशास्त्र केन्द्रीय विभाग, त्रि.वि., कीर्तिपुरमा प्राध्यापक हुनुहुन्छ।

कपिलमुनिले

प्रतिपादन गरेको साङ्ख्य  
दर्शन नास्तिक नै भए पनि  
यसका धारणाहरू योग र  
तन्त्रमा उपयोग भएकोले  
यसका सूत्र र पछिका  
विकासहरू उपलब्ध छन् ।  
यो दर्शनले प्रकृति र  
पुरुषबाट सारा ब्रह्माण्ड  
निर्माण गर्ने यौगिक  
बाटो लिएको छ ।

हुने तथा जातपातको केही अर्थ छैन भन्थे । त्यस्तै, नारीपुरुष समानताबारे पनि सिकाउँथे । ब्राह्मणहरूको जीविकाकोलागि मात्र धर्मको निर्माण भएको भन्दै, चार पुरुषार्थ मानिएको काम, अर्थ, धर्म र मोक्ष मध्ये अधिल्ला दुई मात्र सार्थक ठान्थे । उनको उद्देश्यनै जनमानसमा बसेको अन्धविश्वास मेटाएर ज्ञानयुक्त तुल्याउने थियो । सर्वसाधारणलाई निकै मन परेकोले यो दर्शनलाई लोकायत पनि भनियो । चार्वाकको अर्थ मीठो बोल्ने पनि लगाइएको छ । महाभारतको शान्ति पर्वमा चार्वाक नामधारी यो दर्शनका प्रचारकलाई ज्युदै जलाईएको छ । उनी दुर्योधनका साथी थिए । कलियुगमा पदार्पण गर्न लागेको त्यो समाजमा धर्मलाई कडाईका साथ स्थापना गर्न पर्ने आवश्यकता थियो । अहिले जस्तै, त्यो बेलामा पनि विश्वका विभिन्न धर्महरू सक्दो ठूलो जनसङ्ख्यालाई आफूप्रति आकर्षित गर्ने प्रतिस्पर्धामा थिए । पश्चिमतिरबाट यवनहरूको दबाव बढ्दै थियो । कालयवनलेत दुर्योधनको पक्षबाट लहन फौजनै ल्याए । धर्मद्वले सवै अधर्मीजति निर्मूल गरेर कठोरताकासाथ भक्तिमार्गको स्थापना गर्नुपर्ने भयो । हुन त विद्वान्हरूले भनेका छन्, 'वादेवादे जायते तत्ववोध', तर धर्मान्धलाई यसको बोध कसले

गराउने ? जीवनमरणको लडाईंमा तत्वज्ञानको कुनै महत्व रहँदैन, मार्ने या मर्ने मात्र । आस्थाको धार्मिकमार्गबाट विचलन गर्न खोज्ने चार्वाकको दर्शनलाई कसैले सहेन । उनका सिद्धान्त समाविष्ट भएका सवै प्रमाण नष्ट गरेर उनका विरोधीले खिल्ली उडाउन उद्धरण गरेका कुराहरू मात्र बाँकी छन् ।

अर्को तिर कपिलमुनिले प्रतिपादन गरेको साङ्ख्य दर्शन नास्तिक नै भए पनि यसका धारणाहरू योग र तन्त्रमा उपयोग भएकोले यसका सूत्र र पछिका विकासहरू उपलब्ध छन् । यो दर्शनले प्रकृति र पुरुषबाट सारा ब्रह्माण्ड निर्माण गर्ने यौगिक बाटो लिएको छ । आत्मासँग पनि पहिचान गरिएको अपरिणामी पुरुषलाई प्रकृतिको विकारको चेतना मात्र हुन्छ, र विकारमा केही पनि प्रभाव पार्न सक्दैन । सत्त्व, रज र तम गुण युक्त प्रकृति चाहिँ अचेत छिन्, र यिनले सवै भौतिकताको प्रतिनिधित्व गर्छिन् । प्रकृतिको पहिलो विकारबाट दोस्रो तत्व महत उत्पन्न हुन्छ, अनि अहंकार । अहंकारले सात्त्विक गुणसँग गर्ने अन्तरक्रिया (विकार) बाट पहिले मन, अनि पञ्च ज्ञानेन्द्रिय र पञ्च कर्मेन्द्रिय उत्पन्न गर्छ, भने तामसिक गुणसँगको अन्तरक्रियाबाट पाँच तन्मात्रा, शब्द, स्पर्श, रूप, रस र गन्ध उत्पन्न गर्छ, जसबाट यथा गुण भएको पञ्चमहाभूत निस्कन्छ । रजगुणले सात्व र तमलाई सन्तुलित राख्छ, र यिनैको असन्तुलनले विकार उत्पन्न गर्दछ । यी प्रक्रियाको ज्ञानलेनै पच्छिसौं तत्व पुरुषलाई कैवल्य (मोक्ष) प्रदान गर्छ । सांख्य अनुसारको सृष्टिमा कतै ईश्वरको हाथ नभएकोले नास्तिक भनिएको हो । दिक्कालकै समयोजनबाट आकाश बनेको (दिक्कालावाकाशादिभ्य (सांख्यसूत्र २.१२)) मान्ने यी दर्शनशास्त्रीलाई सापेक्षवादको पूर्वाभाश थियो जस्तो छ । यो सूत्र प्रतिपादन भएको अढाई सहस्राब्दी जति पछि आइन्सटाइनले चारआयामिक आकाशकालको सिद्धान्त निर्माण गरेर प्रमाणित गरे । हामीलाई थाहा छ आकाशका तीन आधारभूत दिशा छन् - पूर्व, उत्तर र माथी । अन्य दिशालाई यिनीहरूकै सापेक्षमा बताउन सकिन्छ । आइन्सटाइन अधिसम्म, काललाई एउटा निरन्तर बग्ने

निरपेक्ष परामिति (parameter) को रूपमा लिइन्थ्यो । गतिशील अवस्थामा कालगति मन्द भएर यसरी तन्किएको कालको असरले दूरी छोटो हुने बताएर आइन्सटाइनले काल चाहिँ चार आयामिक आकाशको चौथो दिशा भएको तथ्य स्थापित गरे ।

हाम्रा विभिन्न धार्मिक ग्रन्थहरूमा, र सवै जसो घरमा पहिने स्वस्थानिको कथाको प्रारम्भमै, ब्रह्माण्डको सृष्टि र पञ्चतत्त्वको निर्माणबारेको विवरण पढ्न पाइन्छ । ब्रह्माण्डको उत्पत्तिको शृङ्खलामा एकरूपता भए पनि त्यसको श्रेय चाहि सम्प्रदाय अनुसार शिव, शक्ति र विष्णुलाई दिने गरिएको छ । मनुस्मृतिको पहिलो अध्यायमा गरिएको श्रृष्टिको वर्णन जस्तै हरिवंशपुराणमा पनि छ । तदनुसार, पहिले सर्वत्र अन्धकार थियो र सवै चीर निद्रामा रहे जस्तो प्रतीत हुन्थ्यो । अनि मनले मात्र थाहा पाइने तर स्वयम् नदेखिने स्वयम्भू प्रकट भएर अन्धकार मेटाए । उनले सवै भन्दा पहिले जलको सृष्टि गरेर त्यसमा आफ्नो बीज राखे । सूर्य जतिकै चम्किलो सुवर्ण अण्डमा परिणत भएको त्यो बीजमा उत्पन्न भएका ब्रह्माजी एक वर्षसम्म त्यै हिरण्यगर्भमा निवास गरे । अनि त्यो अण्डको दुई टुक्रा पारेर, एकको चुलोक अर्कोको भूलोक, बीचमा आकाश र जलमा पौडिरहेको पृथ्वी बनाए । यी दुई लोक विचमा भएकोले नै अन्तरिक्ष भनिएको हो । त्यही ब्रह्माण्ड भीत्र काल, मन, वाणी, काम, क्रोध, रति जस्ता भाव, त्रिगुण, पाँच इन्द्रिय इत्यादिको सृष्टि भयो । त्यसपछि सात मानस पुत्र र रोषबाट रुद्र उत्पन्न भए । अनि जनावर र कीटहरूको सृष्टिको बयान छ । त्यै क्रममा, वनस्पति, वृक्ष, घाँस उत्पन्न भए । आन्तरिक चेतनाले सुखदुःखको अनुभव गराउने भए पनि वनस्पति अन्धकार भित्र घेरिएकोले हिँड्न नसक्ने बताइएको छ । त्यसपछि मनुको अनुमतिले भृगुले थप बयान गर्दै कालको गणना सिकाउँछन् । ब्रह्माजीको एक दिन अर्थात एक कल्पमा हुने  $६.५ \times १०^{१०}$  ( $१०^{१०}$  भनेको १ को पछाडी १० वटा शून्य राख्दा बन्ने अङ्क हो) निमेषको सङ्ख्यालाई एक परार्ध भनिएको छ र त्यतिनै लामो रात हुन्छ । निमेषमा  $४.३८ \times १०^९$  वर्ष छन् । वैदिक गणितमा

परार्धलाई सबै भन्दा ठूलो अङ्कको रूपमा प्रस्तुत गरिएको छ। जति पनि ठूलो अङ्कको कल्पना गर्न त सकिन्छ तर कुनै भौतिकताको प्रतिनिधित्व नगर्ने अङ्कको केही यथार्थता हुँदैन। हरिवंशपुराणमा भनिएको छ, 'ब्रह्माको एक हजार वर्षसम्म नारायणले योगनिद्रा लिन्छन्'। आजकलको पात्रोमा प्रकाशित हुने सृष्टिगतोब्दा भनेर लेखिएको १,९५,५८,८५,१०२ वर्षले आजसम्म ब्रह्माको आधा भन्दा केही कम दिन बितेको जनाउँछ। अहिले वैज्ञानिकले अनुमान गरेको ब्रह्माण्डको उमेर, यसको आठ दश गुणा बढी, करीब १५ देखि २० अर्ब वर्ष अर्थात् परार्ध सेकेण्ड जतिको हो। ब्रह्माण्डको निर्माणमा

अत्यावश्यक ठानिएका पञ्चतत्व, पृथ्वी, जल, वायु, तेज र आकाशको सृष्टिको बयान पनि मनुस्मृति (१.७४-७८) मै भेटिन्छ। निद्राबाट ब्रह्मा उठ्नासाथ मनको सृष्टि गर्छन्। त्यो मनमा सृष्टिको उत्साह जागेर शब्दगुण युक्त आकाशको निर्माण हुन्छ। अनि क्रमशः, आकाशबाट स्पर्शगुण भएको वायु, जसबाट रूपगुण भएको तेज, तेजबाट रस युक्त जल, र जलबाट गन्ध युक्त पृथ्वी उत्पन्न हुन्छन्। मनुस्मृतिसँगै पहिले (१.८) स्वयम्भूको मनले सर्वप्रथम जलको सृष्टि गरिएको वर्णन गरिए पनि यहाँ त्यसको क्रम पछि आउँछ। त्यसैले योबारे मतमतान्तर रहेको देखिन्छ। आकाशमा शब्द गुणयुक्त हुन्छ त भनिएको छ तर वायु नभएको अन्तरिक्षमा आवाजको प्रसारण हुँदैन।

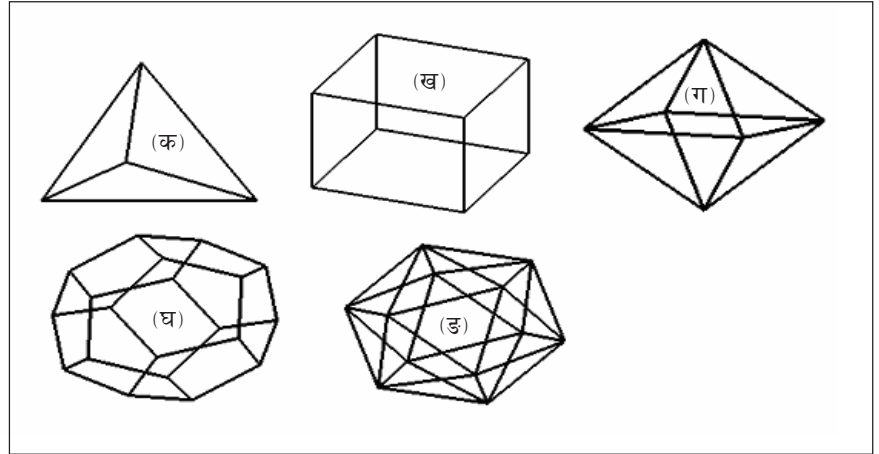
विश्लेषणात्मक विधिले परमाणविक स्तरसम्मै खोतलेर भने पनि विशेषताको खोज गर्ने वैशेषिक दर्शनलाई ई.पू. पाँचौं शताब्दीदेखि नै कणादमुनिले प्रतिपादन गरेका थिए। परमाणविक कण रुचाउने यी मुनि कणभक्ष, कणभुज जस्ता उपनामले पनि परिचित छन्। यो दर्शन अनुसार, अस्तित्व भएका ज्ञेय र अभिधेय अर्थात् नाम भएका र सोच्न सकिने सात प्रकारका पदार्थहरू द्रव्य, गुण, कर्म, सामान्य, विशेष, समवाय र अभाव हुन्। पञ्चतत्व, काल, दिशा, आत्मा र मन समेतका नवद्रव्य, 'पृथिव्यप्तेजोवाय्वाकाश कालदिगात्ममनासि' छन्। अखण्डनीय परमाणुको अस्तित्व नभए, द्रव्यको सानो टुक्रा पाउँदैन अनावस्थामा पुगिने अनुमान गरिएको छ। यसको तर्क अनुसार, अविभाज्य परमाणविक अवस्था नभए सानो टुक्राको असीम (infinite) टुक्रा पार्न सकिन्छ। हिमाल पनि यस्ता असीम सङ्ख्याका टुक्राबाटै बनेका हुनाले, टुक्राबाट हिमाल बनाउन सक्नु पर्ने हो। यसर्थ सबै द्रव्य परमाणुबाट निर्मित भएका हुन्। दिक्कालको कणिकताबारे पछि चर्चा गरौंला, तर यहाँ के प्रश्न गर्न आवश्यक छ भने, के आत्मा र मन पनि आणविक हुन् त? त्यसैले चेतना पनि क्षणिकताको समावेश हुन सक्छ! हाम्रो मन सधैं नै दौडकै हुन्छ, एकचित्त हुनै सक्दैन। विभिन्न वस्तुहरूको क्षणिक विचार उत्पन्न भई राख्दछ। वैशेषिकका चौबिस वटा

गुणहरूमा रूप, रस, गन्ध, स्पर्श, सङ्ख्या, परिमाण, पृथक्त्व, संयोग, विभाग, परत्व, अपरत्व, गुरुत्व, द्रवत्व, स्नेह, शब्द, बुद्धि, सुख, दुःख, इच्छा, द्वेष, प्रयत्न, धर्म, अधर्म र संस्कार छन्। अनि पाँच कर्म (गतिशीलता) बताइएको छ, माथि तिर जाने उत्क्षेपण, तल खस्ने ततोवक्षेपण, खुम्चिने या मोडिने आङ्कुचन, फैलने प्रसारण र गतिशील हुने गमन। द्रव्यको आफ्नै अस्तित्व छ भने गुण र कर्म चाहिँ द्रव्यमा बास गर्छन्। कुनै जातिको द्रव्य, गुण या कर्मको प्रत्येक व्यक्तिमा हुने सामान्यता एक, नित्य या अनेकवृत्तिका हुन सक्छन्। सबै पदार्थमा सामान्यतः सत् हुनै पर्छ, नत्र त्यसको अस्तित्वनै रहँदैन। त्यस पछि द्रवत्व, गुणत्व, जस्ता सामान्य चाहिँ उपयुक्त पदार्थमा मात्र हुन्छन्। विशेषताले पदार्थहरूको भिन्नता देखाउँछ, जस्तै प्रत्येक द्रव्यको परमाणु विशेष छन्। हाथी भन्नाले सबै पदार्थको सापेक्षमा विशेष हो भने त्यो जातिको सामान्यता। समवायले पदार्थको आन्तरिक संरचना कायम राखेको हुन्छ, यो आन्तरिक हो र त्यो पदार्थबाट छुट्याउन सकिन्न, छुट्याए त्यही पदार्थ बाँकी रहँदैन, जबकि संयोगले सँगै परेका दुई थोक छुट्याउन सकिन्छ। दुई किसिमका अभाव छन्। एउटा भएर अर्को हुन नसक्ने अन्योन्याभाव हो। संसर्गाभाव चाहिँ तीन प्रक्रियाबाट कायम हुन सक्छ। पहिले देखिनै नभएको प्रागभाव, मेटाईएको पध्वंसाभाव र हुनै नसक्ने अत्यन्ताभाव। त्यो हाथि हो, भनेर द्रव्य मान्दै सामान्य जातिमा राख्छौं। त्यो सेतो छ, भनेर गुण बताउँछौं, र लस्केर हिँड्छ भन्दै कर्म तोक्छौं। त्यो त ऐरावत रहेछ भनेर विशेषता व्यक्त गर्छौं। त्यसको आन्द्राभुँडी इत्यादिको आन्तरिक संरचनाको समवायलाई विघटन गरे हाथी बाँकी रहँदैन। द्वैअणुक-त्रैअणुक जस्ता अणुका मिश्रणबाट अन्य यौगिकपदार्थ बनाउने विधिको पनि बयान छ। पछि यो दर्शनको गौतमले प्रतिपादन गरेको न्याय दर्शनसँगै एकिकरण भयो। न्यायले प्रत्यक्ष, अनुमान, उपमान र शब्द समेतका चार प्रक्रियाबाट प्रमाणहरू जुटाउँछ। कुनै तर्कलाई न्यायसङ्गत तुल्याउन पहिले जे प्रमाणित गरिने हो त्यसको विश्लेषण गरिन्छ जस्तै, त्यो डाँडोमा डुँडेलो

सापेक्षवादमा  
पनि, एउटा  
गतिको व्यक्तिले  
दुईवटा घटना एकै  
क्षणमा घटेको देखे पनि  
अन्य गतिको व्यक्तिले  
भिन्नाभिन्नै कालमा घटेको  
देख्छन्। तर कुनै कारणको  
असर प्रकाशभन्दा तीब्र प्रसारित  
हुन नसक्ने भएकोले जति  
गतिको व्यक्तिले पनि कार्य  
भन्दा पहिले कारणनै घटेको  
देख्छ। यसर्थ सापेक्षवादले  
कारणत्वको संरक्षण गर्छ।  
न्यायवैशेषिक दर्शनलाई पछि  
ईश्वरको अस्तित्व प्रमाणित  
गर्न उपयोग गरिएकोले  
यिनलाई आस्तिक  
दर्शन मानिएको  
छ।

लागेको छ । अनि हेतु या कारण प्रकट गरिन्छ, त्यहाँ धुवाँ देखियो । धुवाँ निस्कने भान्सामा आगो हुन्छ भन्ने उदाहरण दिइन्छ । यसको उपनय गरेर प्रयोग गरिन्छ, त्यो डाँडोमा पनि त्यस्तै छ । अन्त्यमा निगमन गरिन्छ, तसर्थ त्यहाँ डँडेलो लागेको छ । न्यायले कारणत्व (causality) को पनि राम्रो व्याख्या गरेको छ । कुनै पनि कार्यको कारण अनन्तसिद्ध (unconditionally) नियत (invariably) पूर्ववृत्त (antecedental) हुन्छ अर्थात्, कार्य भन्दा सँधै नै कारण अघि घटेको हुन पर्छ । कति घटना अनन्तसिद्ध भएर सँधै एउटा भन्दा अर्को अघि देखिन सक्छ, तर त्यो कारण हुँदैन । सापेक्षवादमा पनि, एउटा गतिको व्यक्तिले दुईवटा घटना एकै क्षणमा घटेको देखे पनि अन्य गतिको व्यक्तिले भिन्नाभिन्नै कालमा घटेको देख्छन् । तर कुनै कारणको असर प्रकाशभन्दा तीब्र प्रसारित हुन नसक्ने भएकोले जति गतिको व्यक्तिले पनि कार्य भन्दा पहिले कारणनै घटेको देख्छ । यसर्थ सापेक्षवादले कारणत्वको संरक्षण गर्छ । न्यायवैशेषिक दर्शनलाई पछि ईश्वरको अस्तित्व प्रमाणित गर्न उपयोग गरिएकोले यिनलाई आस्तिक दर्शन मानिएको छ ।

पाश्चात्य (युनानी, ग्रीक) दर्शनमा पनि यस्तै विकासक्रम भेटिन्छ । तर हाम्रा आध्यात्मिक दर्शनवादी भन्दा उनीहरू अलि भौतिक भएकाले आफ्नो कार्यको राम्रो लिखत र तिथिमिति छोडेका छन् । तै पनि प्राचिन ग्रन्थहरू राखिएको इजिप्टको अलेक्जान्ड्रियाको पुस्तकालयमा भएको आगलागिमा धेरै महत्वपूर्ण लिखतहरू नष्ट हुन गए । इजिप्टियालीका हातमा नपर्नु भनेर रोमन सम्राट जुलियस सिजरले आफ्ना जहाजहरू जलाए पछि त्यो अग्निकाण्ड घटेको हुन सक्छ । त्यताको अणुवादको इतिहास केहीले पाइथागोरास देखि अझ अघि, ट्रोय युद्ध ताकाका मोकससम्म तान्ने गरे पनि, यसको आधिकारिक श्रेय चाहिँ ई.पू. पाँचौं शताब्दीका लुसिपस र उनका शिष्य डेमोक्रीटसलाई दिइन्छ । यो सिद्धान्त अनुसार, वस्तुको आधारभूत संरचना भनेकै चार तत्वका भिन्न अणु र शून्यता (void) नै हो । पृथ्वी गह्रौं भएकोले तल हुन्छ र जलमा पनि खस्छ, त्यसको



चित्र १ : प्लेटोका पाँच ठोस आकार (Platonic solids) । उनले यिनलाई क्रमशः (क) अग्नि, (ख) पृथ्वी, (ग) जल, (घ) वायु र (ङ) आकाशका अणुको आकार भनेका थिए ।

माथि जल, अनि वायु र, आगो चाहिँ सबै भन्दा हलुको भएकोले त्यसका लप्काहरू माथि नै जान खोज्छन् । शून्यतामा रहेका अणुहरू गतिशील हुन्छन् । ब्रह्माण्डको संरचना र गतिशीलताको आधार भनेकै यी अणुका कम्पन, गति, ठोकाई र जोडाई हो । तीतो श्वाद भएका पदार्थको अणुका तीखा कुनाले घोच्ने हुनाले त्यस्तो स्वाद हुने हो । गोलाकार अणुले मीठो स्वाद दिन्छन् । अणुकै भने स्वाद तथा रङ हुँदैन । यी अणुवादी विचारहरूमा पनि नास्तिकताले नै प्रश्रय पायो । डेमोक्रीटसले आस्तिकसँग प्रतिवाद गर्थे, ईश्वरलाई कसले बनायो त ? यस्ता धारणाले चार्वाकका पाश्चात्य अवतार एपिक्युरसलाई जन्मायो । यी पनि नारीपुरुषमा समानता देख्थे, र अन्धविश्वास मेटाउन लागि परेका थिए । डेमोक्रीटीय अणुवादीकालागि आकाश पनि आणविकनै थियो जस्तो छ । जेनोले उठाएको समस्याले त यसलाई भन टड्कारो बनाउँछ । तारो तिर लम्केको वाणलाई हेरौं । कुनै काल  $t_1$  मा त्यो  $p_1$  स्थानमा छ भने  $t_2$  मा  $p_2$  सम्म पुग्छ ।  $p_1$  देखि  $p_2$  सम्मको दूरीनै आकाशको अणु हो भने,  $t_1$  र  $t_2$  बिचको कालमा त्यो वाण  $p_1$  मै हुन पर्छ या  $p_2$  मा पुगिसकेको हुनु पर्दछ । तर आकाशको त्यो अणुलाई विभाजन गर्न नसकिने हुनाले त्यो वाण  $p_1$  मै रहनु पर्छ, अर्थात् चल्लै सक्दैन । आधुनिक वैज्ञानिक वाइलले आणविक आकाशको विरुद्ध अर्को तर्क दिएका छन् । चार आकाशीय अणुका भुजा भएको एउटा समकोण (right angled)

त्रिभुज लिउँ । त्यसको कर्ण त ५.६७ आकाशीय अणुको हुन्छ जुन असम्भव छ ।

अणुवादीले ब्रह्माण्डका सबै क्रियालाई यान्त्रिक बनाएको प्लेटोलाई त्यति मन परेन, र अणुको गतिशीलतामा ईश्वरको हाथ देख्थे । आदर्श स्वतन्त्रताको उन्मुक्तिले समाजलाई नियमहीन बनाएर तहसनहस पार्ने ठान्थे । प्लेटोले चार तत्वका अणुका प्राथमिक आकार समेत तोकेका छन्, चार वटा समबाहु त्रिभुजलाई जोडेर बन्ने टेट्राहेड्रन आकारको अग्नि, छ वटा चारकुने उत्रै वर्गबाट बन्ने घनाकार (हेक्साहेड्रोन) को पृथ्वी, आठ वटा समबाहु त्रिभुजहरू मिलाएर बन्ने अक्टाहेड्रोन आकारको वायु, जलको आइकोसाहेड्रोन, र अणुबिचको शून्यताको डोडेकाहेड्रोन । यी पाँच आकारलाई प्लेटोका ठोस (Platonic solids) पनि भनिन्छ । जुन कुरालाई चित्र १ मा दशाइएको छ ।

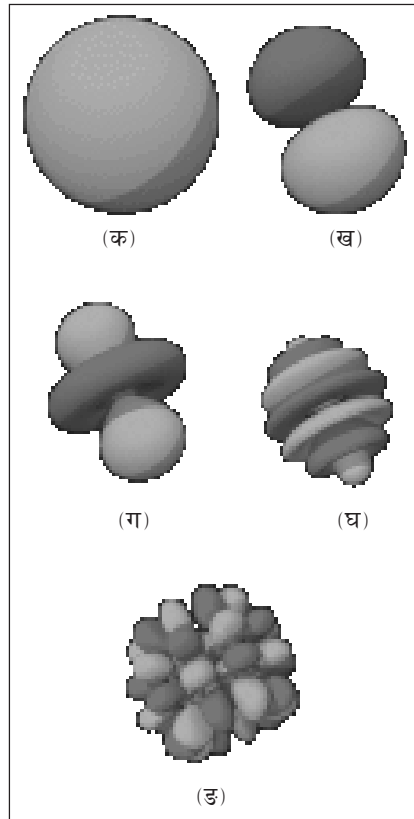
प्लेटोका शिक्षा निरंकुश र प्रजातन्त्रवादी सवैलाई मन पर्थ्यो, र उनका शिष्य डायोनिससले आफ्ना प्रतिस्पर्धी निर्मूल गर्ने क्रममा उनैलाई देशनिकाला गरे । अरस्तु (Aristotle) ले पाँचौं तत्व (quiescence) थपेका थिए र यसैलाई एथर (aether) अर्थात् वादल माथिको अन्तरिक्षसँग पहिचान गरेर सारा आकाशमा फैलिएको माध्यमको रूपमा प्रस्तुत गरिएको छ । यौगिक निर्माण हुँदा अणुहरू पनि परिवर्तित हुने मानेर, गतिमात्र नित्य रहने भन्दै अणुवादलाई कम महत्व दिए । उनले डेमोक्रीटीय

अनियमित आणविक गतिशीलतालाई निर्देशित दिशा दिए, अस्तव्यस्तताबाट कुनै रितिस्थिति तिर । उनि ईश्वरलाई परम गतिदायक (Prime Mover) भन्थे ।

पाश्चात्य देशमा अरस्तुयीय सिद्धान्तकै साम्राज्य जमेकोले भण्डै डेढ सहस्राब्दीसम्म अणुवाद थन्कियो । अनि पेररी दकार्त (Descartes), गालेलियोहरूले १६ औं शताब्दीमा यो सिद्धान्तलाई ब्युँझाए । पुरानो अणुवादमा अलि परिवर्तन गरेर दकार्तले, शून्यता हटाउन नै अणु गतिशील हुने भने । न्युटनले त प्रकाश पनि कणिक (corpuscular) हुने ठहर्‍याए । यो सिद्धान्तले परावर्तन (reflection) लाई राम्ररी वर्णन गर्‍यो, आवर्तन (refraction) मा प्रयोग गर्दा उल्टो नतिजा दियो, घना माध्यममा जाँदा आवर्तित कोण घट्न पर्नेमा बढ्ने हुन गयो । जसले गर्दा प्रकाशकणको सिद्धान्त त्याग्नु पर्‍यो । अनि होयेगन्स र अन्यका प्रयोगले प्रकाश त तरङ्गित ऊर्जा रहेछ भन्ने प्रमाणित भयो । आधुनिक अणुवादको संस्थापकमा डालटनलाई मानिएको छ, तर उनले बोयल र लाभोजिएरका कार्यलाई आधार बनाएका छन् । आठ तौल पानीलाई जहाँ जति विश्लेषण गरे पनि एक तौलको हाइड्रोजन र सात तौलको अक्सिजन नै बन्ने, छ तौल एमोनियाको एक हाइड्रोजन र पाँच नाइट्रोजन बन्ने, जस्ता रसायनिक अध्ययनबाट, प्रत्येक तत्त्वको आफ्नै विशेष अविभाज्य अणु हुने तथ्य स्थापित गरे । एभोगाड्रोको अध्ययनबाट समान चाप र तापक्रममा सवै ग्यासका उतिनै कण हुने पता लाग्यो । यी कणको सङ्ख्या नाप्न धेरै पछि मात्र सकियो । ब्राउनियन गतिबाट यस्ता कणको सङ्ख्या नाप्ने विधि आइन्सटाइनले निकाले । आजकल मणिभहरूमा एक्सरे चम्काउँदै अणुहरूको दूरी नापेर एक किलाग्राममा कति वटा अणु छन् भन्ने पता लगाउन सकिन्छ । अणुको तौल पनि मास स्पेक्ट्रोग्राफले नाप्न सकिन्छ । तदनुसार १६ ग्राम पानिमा  $6 \times 10^{23}$  वटा  $H_2O$  का अणु हुन्छन् । २२.४ लिटरको भाँडोमा,  $0^\circ$  सेल्सियसको तापक्रमको ग्यासले एक वायुमण्डलीय चाप उत्पन्न गर्छ भने त्यहाँ

जुन ग्यास भए पनि एभोगाड्रो सङ्ख्याकै अणु हुन्छन् । अणु भनिएको कणलाई अझ नियालेर हेर्दा, त्यो धेरै खालिनै भएको, बाहिर इलेक्ट्रोन हुने र सानो बिन्दु जस्तो केन्द्रीय न्युक्लियसमा प्रोटोन र न्युट्रोन हुने पत्ता लाग्यो । अहिले त त्यो प्रोटोन न्युट्रोनलाई पनि फोडेर हेरी सकियो, र त्यहाँ क्वार्कहरू देखापरे ।

अणुको अध्ययन गर्दा त्यसका इलेक्ट्रोनहरूले हामीले जानेको कणको जस्तो व्यवहार गर्दा रहेनछन् । त्यस्तै, प्रकाशले पनि अणुहरूसँग अन्तरक्रिया गर्दा तरङ्ग जसरी गर्दैन रहेछ । यस्ता सूक्ष्म अवस्थाको विवरणकालागि क्वान्टम सिद्धान्त विकास गर्नु पर्‍यो । यसले, कणतरङ्ग



चित्र २: क्वान्टम सिद्धान्त अनुसारका अणुको चित्र ।

क्वान्टम द्वैधताको परिकल्पना गर्छ । तदनुसार, कुनै भौतिक संरचनाको कणिक व्यवहार अध्ययन गर्न खोज्यौं भने तरङ्गता गुप्त हुन्छ र तरङ्गता अध्ययन गर्न खोजे कणिकता गुप्त हुन जान्छ । तसर्थ अणुमा इलेक्ट्रोनीय बादल (cloud) तरङ्गित रूपमा हुन्छन् ।

प्रोटोन र न्युट्रोनयुक्त, अति सानो  $10^{-14}$  मिटरको केन्द्र (nucleus) ले नै अणुको सवै

पिण्ड बोकेको हुन्छ । त्यो न्युक्लियसलाई एक लाख गुणा ठूलो,  $10^{-10}$  मिटरको व्यासको, विभिन्न आकारका इलेक्ट्रोनीय बादलले ढाकेको संरचनालाईनै अणु (atom) भन्छौं । बच्चालाई खेल्न दिईने विभिन्न आकारमा बटारिएको बेलुन जस्तो देखिने त्यस्ता इलेक्ट्रोनीय बादलको चित्र चित्र नं. २ मा देखाइएको छ । सवैभन्दा कम ऊर्जाको हाइड्रोजनको अणु वरिपरिको बादल बायाँको जस्तो गोलाकारको हुन्छ (क) । हिलियमको पनि त्यस्तै बादल, तर दुईवटा इलेक्ट्रोन रहेको हुन्छ । लिथियममा तेस्रो इलेक्ट्रोनले गोलाकार बादलकै अर्को पत्र बनाउँछ र बेरिलियममा चौथो इलेक्ट्रोन दोस्रो पत्रमै जोडी बनाएर बस्छ । बोरोनमा हुने पाँचौं इलेक्ट्रोनले भने अनौठो आकारको बादल बनाउँछ, (ख) केन्द्रबाट दुईतिर फुलेर आएको थोपा जस्तो । अणुका अझ जटिल इलेक्ट्रोनीय बादलहरू (ग, घ, ड) । साधारणतः पछिका तीन आकारका बादल उत्तेजित (excited) अणुमा मात्र देखिन्छन् । अनुत्तेजित अणुका यस्ता जटिल बादललाई (क) जस्तै गोलाकारको अर्को बादलले ढाकेको हुन्छ ।

प्रकाशविद्युतीय (photoelectric) प्रभावमा प्रकाशले कणको रूप लिन्छ । क्वान्टम प्रभावका अनौठो नतिजाहरू यहाँ प्रस्तुत गर्न असम्भव छ । तर एउटा के भने निरपेक्ष शून्यता हुँदैन । हामीले देख्ने प्रकाश जस्ता सवै ऊर्जाहरू शून्य आकाशमा पनि सुसुप्त अवस्थामा व्याप्त हुन्छन् । यस्तो शून्यअवस्थाले ऊर्जा प्राप्त गरे प्रकाश प्रकट हुन्छन् । त्यस्तै शून्य आकाशमा इलेक्ट्रोन पनि सुसुप्त अवस्था मा हुन्छन्, र आवश्यक ऊर्जा प्राप्त गरे मात्र वास्तविक रूपमा प्रकट हुन्छ । शून्य अवस्थामा पनि अवास्तविक (virtual) कणप्रतिकणहरू क्षणभरमा उत्पन्न र विलीन भै राखेका हुन्छन् ।

सवैलाई थाहा छ, आइन्सटाइनले हाम्रो तीन आयामिक आकाशमा काल पनि थपेर चार आयामको दिक्काल बनाई दिएका छन् । यसलाई अझ विस्तृत गरेर गुरुत्वको सामान्य सापेक्षवाद पनि रचेका छन् । तर यो सिद्धान्तलाई ब्रह्माण्डमा प्रयोग गर्दा महाविस्फोट (Big Bang) को नतिजा

प्रकृतिको  
गुह्यतम रहस्य  
खुलेपछि प्रयोगका लागि  
कालयात्रा, ब्रह्माण्डको एक  
ठाउँबाट अर्कोसम्मको निर्वाध  
तत्क्षणको यात्रा, समानान्तर  
ब्रह्माण्डहरूको यात्रा,  
ऊर्जाका विभिन्न स्रोत र  
उपयोगका तरिकाहरू जस्ता  
अनगिन्ति सम्भावनाका ढोका  
खुल्ने छ । अहिले यी कुरा  
कथा जस्ता लाग्छन्, तर  
अर्को आधा शताब्दीमा  
यी धेरै कुरा सम्भव  
भै सक्ने  
छन् ।

प्राप्त हुन गयो । महाविस्फोट पछिको ब्रह्माण्डको इतिहासलाई त यसले निकै राम्रोसँग बताउँछ, तर महाविस्फोटको नजिक के हुन्छ भन्न सक्दैन । आकाश र काल नै त्यै बेला निर्माण भयो भनिन्छ । ब्रह्माण्ड नै एउटा आयामहीन विन्दुमा परिणत हुँदा, घनत्व, तापक्रम असीम हुन्छन् । भौतिकशास्त्रीलाई यस्ता असीमता मन पर्दैन । उनिहरूले केही नाप्न पर्ने हुन्छ, तर असीमता र शून्यता दुवै नाप्न सकिन्न । यस्तो असीमता क्वान्टम चित्रण भन्दा अघिको कण महाविस्फोटमा पनि देखापरेको थियो । पहिलेको विद्युतीय सिद्धान्त अनुसार अणु अस्थिर हुन पर्ने । केन्द्रलाई परिक्रमा गर्ने इलेक्ट्रोनले केही क्षणमै त्यो ऊर्जा खपत गरेर केन्द्रमै समाहित भएर अणुको अस्तित्व मेटाउन पर्ने । अणुको स्थिरताको रहस्य क्वान्टम

सिद्धान्तले खोल्यो । अणुका इलेक्ट्रोनहरूले निश्चित ऊर्जा मात्र धारण गर्न सक्दा रहेछन्, र त्यो ऊर्जावस्था पनि निश्चित छ । केन्द्रमा कुनै पनि ऊर्जावस्था उपलब्ध छैन । यसै गरेर क्वान्टम गुरुत्वले महाविस्फोटको असीमता पनि हटाउँछ कि भन्ने धेरैको आशा छ । ब्रह्माण्डको सृष्टिकालमा धेरै भौतिक परिमाणहरूलाई निश्चित गर्न पर्ने थियो । जस्तै ब्रह्माण्डको घनत्व अतिकति पनि बढि भएको भए उहिले नै खुम्चन थालेर महासङ्कुचन (Big Crunch) भै सक्नु पर्दथ्यो । अतिकति कम भएको भए फैलावट तीव्र भएर अहिलेसम्ममा अति चिसो र मानव जीवनकोलागि अनुपयुक्त हुने थियो । त्यस्तै इलेक्ट्रोनको विद्युतीय चार्ज र अरु अन्तरक्रियाको बल पनि अतिकति मात्र फरक भए हाम्रो अस्तित्व रहँदैन थियो । यस्ता परिमाणहरू कसरि निश्चित भयो त भन्ने गम्भीर प्रश्न छ ।

कालुजा र क्लाइनले सबै अन्तरक्रियालाई एउटै सिद्धान्तमा लेख्ने एउटा विधिको निर्माण गरेका थिए, आकाशको आयाम थप्ने । पाँच आयामिक आकाशकालमा चार आयामले गुरुत्व प्रदान गर्छ भने पाँचौंले विद्युत चुम्बकत्व । पाँचौं आयाम किन देखिँदैन त भन्ने प्रश्न उठ्यो । उनीहरूका अनुसार त्यो आयाम अतिनै सड्कुचित भएर सारै सानो प्लांक लम्बाई  $10^{-35}$  मिटरको हुन्छ, अर्थात् एक मिटरको  $10^{35}$  वटा भाग लगाउँदाको एक भाग । बल्लबल्ल  $10^{-14}$  मिटरको आणविक केन्द्र देख्न सकिएको अवस्थामा प्लाङ्क आयाम देख्न सकिने कुरै छैन । त्यत्रो सानो दूरीमा आकाशकालनै कणिक छ कि जस्तो छ । सानो दूरीमा साबुनको फिँज जस्तो आकाशकाल (spacetime foam) हुने परिकल्पना हकिंगले उहिलेनै गरेका थिए । सबै अन्तरक्रिया समाविष्ट हुने भौतिकशास्त्रको सर्वसंहित सिद्धान्त (Theory of Everything) को सबै प्रयत्नमा अधिक आयामको उपयोग गर्न थालिएको छ । अहिलेको सबैभन्दा प्रख्यात सिद्धान्त १० आयामिक आकाशमा प्रविहित हुने दुई आयामिक धागो

हो । यो सिद्धान्तले आयामको सङ्ख्या नै तोक्छ । यी दश आयाममा विभिन्न प्रकारले त्यो धागोले कम्पित हुँदा हामीले जानेका सबै कणहरू र तिनका अन्तरक्रिया उत्पन्न हुन्छन् । केही वैज्ञानिक धागोमै सन्तुष्ट नभएर, दुई आयामिको तन्तु (membrane) र तीन आयामको थोपा (drop) का अध्ययन गर्दै छन् । यी विभिन्न निर्माणहरू मध्य कुन चाहिँ वास्तविक हो त्यही पता लगाउनुनै सैद्धान्तिक भौतिकशास्त्रको (हालसम्मको) अन्तिम समस्याको रूपमा देखा परेको छ । अब एक किसिमले सबै भौतिकशास्त्री विश्वस्त छन्, ब्रह्माण्डको परम प्राथमिक सूक्ष्मतम र आधारभूत तत्व भनेको १० या अझ बढी आयामकै भने पनि काल समेतको आकाश नै हो । धागो, तन्तु या थोपा जस्तो जे आकारको आकाशीय अणु भए पनि, त्यसबाट अन्य सबै भौतिकताको निर्माण गर्न सकिन्छ । गर्भावस्थाको ब्रह्माण्डको हलचलमा विभिन्न आकाशीय अणुहरूले विभिन्न परिवर्तनशील भौतिक परिमाणहरूलाई तत्क्षणकालागि धारण गर्छन् । जुन आकाश अणुले उपयुक्त परिमाणहरू प्राप्त गर्छ्यो त्यसैले नै यावत प्रक्रियाबाट विकास गर्दै हाम्रो ब्रह्माण्डको रूप लियो । अरु समानान्तर ब्रह्माण्ड पनि होलान् । अधिक घनत्वका कारण कुनै कैयन पटक महाविस्फोट र महासङ्कुचको चक्र बेहारी सक्यो होला भने अरु तीव्र गतिमा फैलिँदै होलान् । कुनैमा विद्युत चार्ज अधिक भएर अणु अतिनै साना होलान् । यस्ता समानान्तर ब्रह्माण्डहरूको आभास अधिक आयाममा मात्र गर्न सकिने छ । प्रकृतिको गुह्यतम रहस्य खुलेपछि प्रयोगका लागि कालयात्रा, ब्रह्माण्डको एक ठाउँबाट अर्कोसम्मको निर्वाध तत्क्षणको यात्रा, समानान्तर ब्रह्माण्डहरूको यात्रा, ऊर्जाका विभिन्न स्रोत र उपयोगका तरिकाहरू जस्ता अनगिन्ति सम्भावनाका ढोका खुल्ने छ । अहिले यी कुरा कथा जस्ता लाग्छन्, तर अर्को आधा शताब्दीमा यी धेरै कुरा सम्भव भै सक्ने छन् ।

■