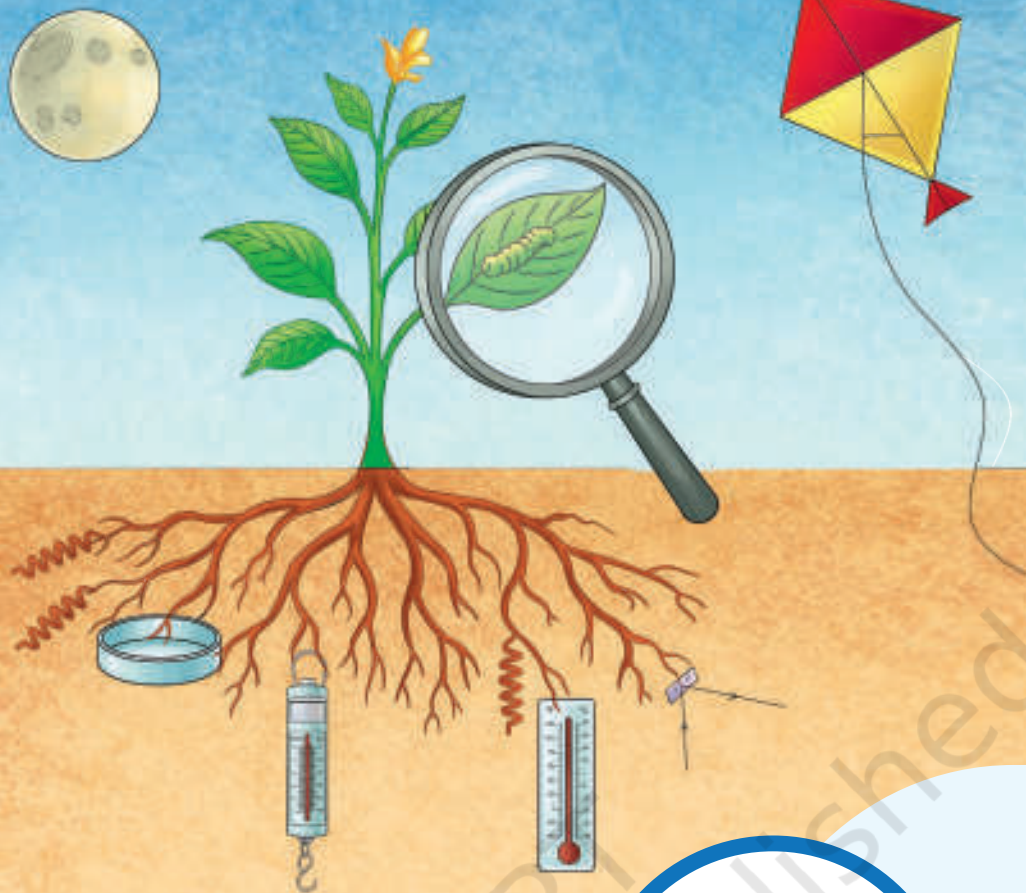




विज्ञान के अन्वेषी संसार की खोज यात्रा

1



खोजबीन और विचार करें

प्रिय युवा वैज्ञानिको,

आपका पुनः स्वागत है! प्रत्येक अध्याय के प्रथम पृष्ठ पर आपको प्रश्नों का एक सेट पढ़ने को मिलेगा।

ये प्रश्न किसी परीक्षा के लिए नहीं हैं अपितु विज्ञान के संसार को जानने की आपकी जिज्ञासा को जगाने के लिए विशिष्ट आमंत्रण है।
पूड़ी की एक परत पतली और दूसरी मोटी क्यों होती है?

क्या संसार के सभी समुद्र तटों एवं रेगिस्तानों में विद्यमान कुल रेत के कण अधिक हैं अथवा हमारी आकाशगंगा में तारों की संख्या अधिक है?

कक्षा 6 से ही हम अपने आस-पास के पौधों और जंतुओं की अविश्वसनीय विविधता का अवलोकन करते आ रहे हैं। विभिन्न आकारों की पत्तियों से लेकर अनेक प्रकार के कीटों तक प्रकृति ने इतनी व्यापक विविधता की रचना क्यों की है?

क्या कोई ऐसा प्रश्न है जो आपको संसार के विषय में जिज्ञासु बनाता है?

आगे दिए गए स्थान में लिखिए —



पाठ्यपुस्तक जिज्ञासा के साथ विज्ञान के संसार में हमारी यात्रा कक्षा 8 में भी अनवरत है। हमें आशा है कि आप रोमांच और अन्वेषण की उस भावना से प्रेरित होते रहेंगे जिसने अब तक हमारा मार्गदर्शन किया है। कक्षा 6 में हमने अपने आस-पास के संसार के संबंध में 'क्यों' और 'कैसे' जैसे सरल प्रश्नों के माध्यम से जाना एवं खोजा कि किस प्रकार विज्ञान का आरंभ आश्चर्य के भाव से होता है।

कक्षा 7 में हम सीख चुके हैं कि विज्ञान सतत रूप से विकासशील है जिसमें प्रत्येक उत्तर नए प्रश्नों को जन्म देता है और किस प्रकार अधिक गहनता से खोज करने पर हमारे विचारों में धीरे-धीरे परिवर्तन हो सकता है। अब कक्षा 8 में हम एक कदम आगे बढ़कर विज्ञान के अन्वेषी संसार में प्रवेश कर रहे हैं जहाँ विस्मय की भावना और विकास मिलकर विज्ञान की कार्यप्रणाली का मूल आधार बनाते हैं।

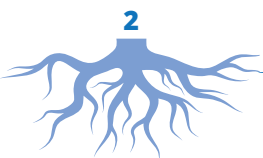
हम नहीं चाहते कि आप मात्र नए तथ्यों को जानें अपितु हमारी अभिलाषा है कि आप नए तथ्यों को खोजना भी सीखें। विज्ञान में अन्वेषण का अर्थ मात्र किसी विषय को जानना ही नहीं अपितु उस विषय में सरल प्रश्नों को पूछना भी है। अब आप विषय-आधारित प्रश्नों को पूछ सकते हैं और उन प्रश्नों के उत्तर देने के लिए सरल प्रयोगों की अभिकल्पना करके अपने अवलोकनों का उपयोग अपनी समझ को उत्कृष्ट बनाने में कर सकते हैं।

क्रमबद्ध रूप से हम यह सीखेंगे कि हम जो देखते हैं उसका ध्यानपूर्वक अवलोकन करने, विचारपूर्वक प्रयोग करने एवं अपने अवलोकनों की स्पष्ट व्याख्या करने हेतु किस प्रकार प्रथम सोपान के रूप में हम प्रश्नों का उपयोग कर सकते हैं। ऐसा करने से आपमें से प्रत्येक व्यक्ति न केवल शिक्षार्थी बनेगा अपितु अन्वेषक एवं युवा वैज्ञानिक भी बनेगा जो वास्तविक संसार की पहेलियों को सुलझाएगा। ये प्रश्न दैनिक जीवन के प्रश्नों जैसे कि आटा क्यों फूलता है? से लेकर पृथ्वी के बड़े रहस्यों और इससे भी आगे जैसे क्या भूमंडलीय तापमान में वृद्धि हो रही है? तक हो सकते हैं।

हमें आशा है कि जैसे-जैसे आप अपनी पुस्तक का प्रत्येक पृष्ठ पलटेंगे वैसे-वैसे आप पुनः पृष्ठ संख्याओं की रुचिकर अभिकल्पना पर ध्यान अवश्य देंगे। बाएँ पृष्ठों पर नीचे की ओर आपको जड़ का एक चित्र दिखाई देगा जो ज्ञान के उस गहरे एवं ठोस आधार का प्रतीक है जो हमें अपने पर्यावरण, परंपराओं एवं अपनी सांस्कृतिक और प्राकृतिक धरोहर से जोड़े रखता है।

दाएँ पृष्ठों पर ऊपरी कोने में आपको एक पतंग आकाश में ऊँची उड़ान भरती दिखेगी जो हमें स्मरण कराती है कि यदि हमें अज्ञात की खोज करनी है तो हमारी जिज्ञासा को उड़ान भरनी होगी। जड़ एवं पतंग रूपी दोनों प्रतीक आपको यथार्थ अवलोकनों के ठोस धरातल पर टिके रहने के साथ-साथ आपके विचारों को नए क्षितिजों की ओर उड़ान भरने में सक्षम बनाएँगे। स्मरण रहे कि विज्ञान में अन्वेषण केवल तभी कार्य करता है जब हम सावधानीपूर्वक किए गए अवलोकनों के ठोस आधार को स्वतंत्र सृजनात्मक सोच के साथ संतुलित रखते हैं।

आप पृष्ठ में नीचे कुछ प्रतिरूप (पैटर्न) भी देखेंगे। इनमें कुछ छिपे हुए वैज्ञानिक विचार भी हैं परंतु आप चिंता न करें ये मुख्य रूप से पृष्ठ को अधिक रुचिकर बनाने के लिए हैं। आइए,





अब हम इस वर्ष की अपनी यात्रा के विभिन्न पड़ावों पर एक दृष्टि डालें और देखें कि सुदृढ़ आधार पर अवलंबित और उच्च विचारों द्वारा प्रेरित हमारी जिज्ञासा हमें कहाँ ले जा सकती है!

हमारा रोमांचक खोज अभियान इस वर्ष हमें अदृश्य सूक्ष्मजीवों से लेकर ऐसी ग्रह व्यापी चुनौतियों तक ले जाएगा जिन्हें हम अनदेखा नहीं कर सकते हैं।

हम जल की एक बूंद जितनी छोटी वस्तु की जाँच से अपनी खोज आरंभ करेंगे और उन सूक्ष्मजीवों के एक छिपे हुए संसार को उजागर करेंगे जो अदृश्य तो हैं परंतु वे हमसे गहन रूप से जुड़े हुए हैं। इनमें से कुछ सूक्ष्मजीव अदृश्य सहायक हैं जो भोजन को पचाने में एवं औषधि निर्माण में हमारी सहायता करते हैं जबकि कुछ सूक्ष्मजीव हानिकारक हो सकते हैं एवं संक्रमण के कारक भी बन सकते हैं।

हमारे शरीर को स्वस्थ रखने के लिए क्या आवश्यक है? हम इन संक्रमणों से कैसे लड़ते हैं? हम जानेंगे कि कैसे पौष्टिक भोजन, व्यायाम, औषधियाँ और टीके हमें स्वस्थ रखने और संक्रमणों से लड़ने में हमारी सहायता करते हैं परंतु यह तो केवल एक आरंभ है। वर्तमान में विज्ञान हमारे जीवन को उन्नत बनाने में एक प्रमुख भूमिका निभाता है।

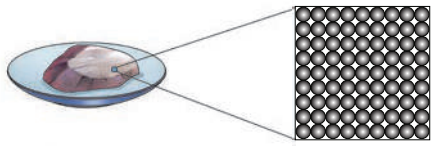
उदाहरण के लिए हम अपने जीवन को सरल बनाने हेतु अनेक प्रकार से विद्युत धारा का उपयोग करते हैं। हम शीतकाल में स्वयं को गरम रखने के लिए विद्युत धारा के तापीय प्रभाव पर निर्भर रहते हैं जबकि विद्युत धारा का चुंबकीय प्रभाव मोटरों एवं मशीनों के परिचालन में सहायता करता है।

ये परिघटनाएँ मौलिक बलों पर निर्भर करती हैं। अतः विद्युत के कार्य के निरीक्षण के पश्चात हम उन बलों का अध्ययन करते हैं जो वस्तुओं को तीव्र, धीमा अथवा दिशा को परिवर्तन करने में सक्षम होते हैं।

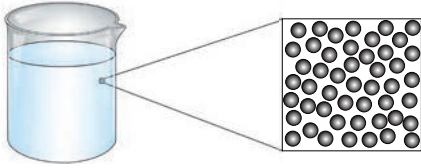
बलों के विषय में समझने के पश्चात हम यह स्पष्ट कर सकते हैं कि वायु में ऊपर उछाली गई गेंद पुनः धरती पर क्यों गिरती है या ब्रेक लगाने पर कार क्यों रुक जाती है।

यह हमें दाब के संबंध में विचार करने के लिए भी प्रेरित करता है कि किसी वस्तु पर बल कैसे वितरित होता है। बल एवं दाब की ये अवधारणाएँ ही वायु की गति को भी निर्धारित करती हैं। दाब में थोड़ा-सा अंतर हल्की वायु का कारण बन सकता है जबकि दाब का अधिक अंतर तेज हवाओं और कभी-कभी चक्रवात का भी कारण बनता है।

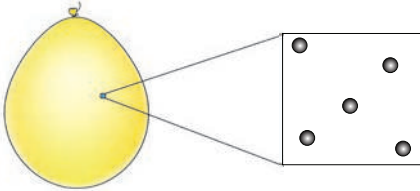




इस प्रकार ये बल झंझावातों और चक्रवातों जैसी मौसम-संबंधी उग्र परिघटनाओं से संबंधित हैं जो हमारे दैनिक जीवन, कृषि और यहाँ तक कि हमारी सुरक्षा को भी प्रभावित करते हैं।

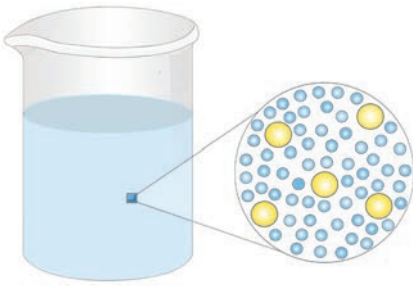


वायु कैसे दबाव डाल सकती है अथवा जल एक निश्चित तापमान पर क्यों उबलता है, इसे भली-भाँति समझने हेतु हमें इन पदार्थों का आकार वर्धन कर यह देखना होगा कि वे किस प्रकार के कणों से निर्मित हैं। साथ ही समझना होगा कि वे किस प्रकार गति करते हैं।



हमारे आस-पास की प्रत्येक वस्तु छोटे-छोटे कणों से निर्मित है। ठोस पदार्थों में ये कण अधिक गति नहीं कर सकते जबकि गैसों में ये मुक्त रूप से गति कर सकते हैं।

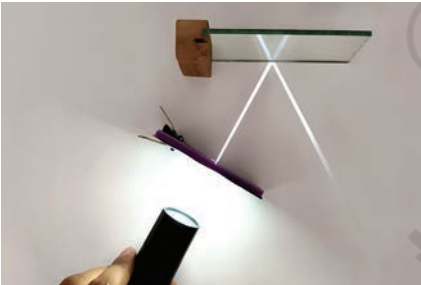
हमारे आस-पास की वस्तुओं को वर्गीकृत करना विज्ञान की एक महत्वपूर्ण विशेषता है। हम अपने आस-पास के पदार्थों को तत्वों (शुद्ध पदार्थ), यौगिकों (दो या दो से अधिक संयोजित तत्व) और मिश्रणों (ऐसे संयोजन जिन्हें भौतिक रूप से पृथक किया जा सकता है) में भी वर्गीकृत कर सकते हैं।



जब हम यह समझ जाते हैं कि कण किस प्रकार संयोजित या मिश्रित होते हैं तो हम विलयन को समझ सकते हैं, जैसे— चीनी चाय में किस प्रकार घुल जाती है और उसे मीठा कैसे बनाती है।



कणों और मिश्रणों के संसार के पश्चात अब हम प्रकाश के संसार में प्रवेश करते हैं। इसके अंतर्गत हम अध्ययन करेंगे कि प्रकाश की किरणें समतल और गोलीय दर्पणों से कैसे परावर्तित होती हैं एवं लेंस से गुजरते समय मुड़ जाती हैं। इसके साथ ही इससे हमें आस-पास की अनेक वस्तुओं की कार्यप्रणाली को समझने में सहायता मिलती है। प्रकाश का अपने मार्ग से विचलित होना यह बताता है कि जब हम किसी चमकदार धातु के चम्मच में कोई छवि देखते हैं तो क्या होता है या संशोधक लेंस हमें स्पष्ट रूप से देखने में किस प्रकार सहायता करता है।



केवल चमकदार दर्पण ही नहीं अपितु खुरदरी सतहें भी प्रकाश को परावर्तित करती हैं एवं चंद्रमा भी सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करता है। पृथ्वी, चंद्रमा और सूर्य की सापेक्ष स्थितियों के आधार पर प्रत्येक रात्रि को चंद्रमा का कुछ अलग भाग चमकता दिखाई देता है जिससे चंद्रमा की सुंदर कलाएँ आकाश में दिखाई देती हैं।



चंद्रमा की कलाओं के आवर्ती चक्रों का अवलोकन करने के परिणामस्वरूप मानव के लिए पहला कालदर्शक अथवा दिनदर्शिका (कैलेंडर) बनाना संभव हुआ। सूर्योदय, सूर्यास्त और चंद्र चक्रों के ध्यानपूर्वक अवलोकनों के संयोजन द्वारा विभिन्न दिनदर्शिका अस्तित्व में आए। क्या यह रोमांचक नहीं है कि पृथ्वी पर हमारी दिनचर्या निर्धारित करने वाले दिनदर्शिका हमारे ग्रह से सुदूर स्थित पिंडों की गति से जुड़े हुए हैं?

ध्यान दीजिए कि मात्र दिनदर्शिका अथवा सूर्य एवं चंद्रमा की गतियाँ ही परस्पर नहीं जुड़ी हैं। यहाँ पृथ्वी पर सजीवों और उनके पर्यावरण के मध्य अद्भुत एवं जटिल संबंधों के प्रतिरूप पाए जाते हैं। प्रत्येक सजीव जैसे छोटे कीट से विशालकाय व्हेल तक, घास की पत्तियों से लेकर ऊँचे वृक्षों तक सभी वायु, जल, सूर्य के प्रकाश तथा अपने चारों ओर के अन्य जीवों पर निर्भर रहते हैं और अनुक्रिया करते हैं। इस अनुक्रिया से हमारे ग्रह पर जीवन को संभव बनाने वाले पारिस्थितिक तंत्र बनते हैं।

इस पुस्तक के अंतिम अध्याय में हम इन सब अवधारणाओं को एक साथ रख सकते हैं। साथ ही यह समझने का प्रयास भी कर सकते हैं कि मात्र पृथ्वी ही जीवन के निर्वहन हेतु पूर्णतः उपयुक्त क्यों है। इतना ही नहीं हम उन अत्यंत महत्वपूर्ण चुनौतियों को पहचान सकते हैं जो वर्तमान में हमारे ग्रह के समक्ष आ रही हैं।

अति महत्वपूर्ण तथ्य यह है कि पृथ्वी सूर्य से एकदम उपयुक्त दूरी पर स्थित है जहाँ जल द्रव अवस्था में है एवं इसका वायुमंडल हमें श्वास लेने के लिए ऑक्सीजन प्रदान करता है। इसके साथ ही वायुमंडल हानिकारक पराबैंगनी किरणों से भी सुरक्षा प्रदान करता है परंतु पृथ्वी पर मानवीय गतिविधियाँ इसके तापमान में परिवर्तन का कारण बन सकती हैं जिससे जलवायु प्रतिरूप बिगड़ सकते हैं और इसके परिणाम अत्यंत भयावह हो सकते हैं।



पृथ्वी की इस समस्या और उसके किसी भी संभावित समाधान दोनों के मूल में हम ही हैं। हम ही पृथ्वी की जलवायु को प्रभावित कर रहे हैं। परंतु ये हम ही हैं जिन्हें विज्ञान का उपयोग कर इन परिवर्तनों को समझना है और इस दिशा में कार्य भी करना है।

चैत्र						
(22 मार्च - 20 अप्रैल, 2025)						
SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
रवि	सोम	मंगल	बुध	गुरू	शुक्र	शनि
						MAR 1 ²²
2 ²³	3 ²⁴	4 ²⁵	5 ²⁶	6 ²⁷	7 ²⁸	8 ²⁹
9 ³⁰	10 ³¹	APR 1 ¹	12 ²	13 ³	14 ⁴	15 ⁵
16 ⁶	17 ⁷	18 ⁸	19 ⁹	20 ¹⁰	21 ¹¹	22 ¹²
23 ¹³	24 ¹⁴	25 ¹⁵	26 ¹⁶	27 ¹⁷	28 ¹⁸	29 ¹⁹
30 ²⁰						

अवलोकन, मापन, प्रयोग जैसे जिन वैज्ञानिक सिद्धांतों के मध्य स्तर पर हमारी यात्रा को मार्गदर्शित किया है वही सिद्धांत हमें उस सूक्ष्म संतुलन को बनाए रखने में सहायता करेंगे जिस पर जीवन निर्भर करता है। भावी चुनौतियाँ सदैव सरल नहीं होंगी। हमें आशा है कि आपमें से कुछ लोग जिज्ञासा को अपना मार्गदर्शक बनाकर इन कठिन समस्याओं का समाधान करने का प्रयास करेंगे।

आइए, एक वैज्ञानिक की भाँति सोचने में आपकी सहायता करने के लिए हम प्रथम पृष्ठ पर पूछे गए उस प्रश्न पर वापस चलें कि पूड़ी की एक परत दूसरी से पतली क्यों होती है?

सर्वप्रथम याद रखें कि विज्ञान सर्वत्र है!

आपको साधारण प्रयोग करने के लिए किसी विशेष रूप से अभिकल्पित प्रयोगशाला की आवश्यकता नहीं है। यहाँ तक कि अवलोकन हेतु और प्रश्न पूछने के लिए घर की रसोई भी एक अद्भुत स्थान है। आपको केवल जिज्ञासा एवं ध्यानपूर्वक किए गए अवलोकन द्वारा यह पूछने की आवश्यकता है कि 'क्या होता यदि...?' क्या आपने देखा है कि पूड़ी या भटूरा गरम तेल में डालने पर कैसे फूल जाता है? या आँच पर डालने से रोटी गुब्बारे की भाँति क्यों फूल जाती है? साथ ही एक परत दूसरी से पतली क्यों है? ये ऐसे प्रश्न हैं जो संभवतः एक वैज्ञानिक पूछ सकता है और आप भी! आइए, देखें कि हम इस साधारण दैनिक परिघटना की जाँच एक वैज्ञानिक की भाँति किस प्रकार कर सकते हैं।

सर्वप्रथम हम एक वैज्ञानिक प्रश्न पूछने का प्रयास करेंगे। वे कौन-सी विभिन्न स्थितियाँ हैं जो तले जाने पर पूड़ी के फूलने के तरीकों में परिवर्तन कर सकती हैं? इसका उत्तर देने के लिए हम कुछ सरल प्रयोग करना चाहेंगे। इसके लिए हम दो मुख्य बातें जानने का प्रयास करेंगे कि प्रयोग करते समय हम क्या-क्या परिवर्तित या नियंत्रित कर सकते हैं और इन परिवर्तनों में अंतर देखने के लिए हम क्या अवलोकन कर सकते हैं।

इस स्थिति में हम संभवतः बेले हुए आटे की मोटाई और आमाप बदलने के विषय में विचार कर सकते हैं। हम विभिन्न प्रकार के आटे एवं मैदा इत्यादि का भी उपयोग कर सकते हैं। पूड़ी तलते समय हम गरम तेल का तापमान भी परिवर्तित कर सकते हैं अथवा बेले हुए आटे को अलग-अलग तरीकों से तेल में डालने का प्रयास कर सकते हैं (इसे लंबवत डालिए? इसे कोण पर डालिए? इसे धीरे-धीरे डालिए?)। ध्यान दीजिए कि ये ऐसी बातें हैं जिन्हें हम नियंत्रित कर सकते हैं।





तथापि इन परिवर्तनों को समझने के लिए हमें ये भी विचार करना होगा कि क्या हम इन परिवर्तनों को देख या माप सकते हैं। इनमें से कुछ के उत्तर मात्र 'हाँ' अथवा 'नहीं' हो सकते हैं जबकि कुछ स्थितियों में इनकी संख्या को भी मापा जा सकता है। हम जाँच सकते हैं कि पूड़ी फूल रही है या नहीं (हाँ या ना) अथवा हम पूड़ी के फूलने में लगने वाले समय (सेकंड) को माप सकते हैं। हम जाँच सकते हैं कि क्या बेली हुई मोटी पूड़ी में भी पतली परत होती है। ऐसे प्रयोग करते समय शेष स्थितियाँ समान रखते हुए केवल एक ही स्थिति में परिवर्तन करना उचित होता है। उदाहरण के लिए यदि हम खौलते हुए तेल, गरम तेल और कम गरम तेल का प्रभाव देखना चाहते हैं तो समान मोटाई की पूड़ियाँ बेलिए और उन्हें एक ही प्रकार से तेल में डालिए (यह किसी वरिष्ठ की उपस्थिति में ही करें)। प्रयोग करते समय आप जो कुछ भी देखते हैं एवं अनुभव करते हैं तो उसको लिखकर रखना भी एक अच्छा विचार है। क्या तेल के छींटे पड़े, गंध आई या धुआँ निकला? प्रयोगों का एक चक्र पूरा करने के पश्चात आपके मन-मस्तिष्क में और भी प्रश्न आ सकते हैं। क्या ताजा गूँधे आटे से बनी हुई पूड़ी अधिक फूलती है या रखे हुए आटे से बनी हुई? यदि मैं पूड़ी तलने से पूर्व उसमें एक छेद कर दूँ तो क्या होगा?

सरल से लेकर जटिल तक सभी वैज्ञानिक प्रयोग इसी प्रकार किए जाते हैं। क्रमबद्ध जाँच की यही अवधारणा है। इसके साथ ही आपको बता दें कि पूड़ी के फूलने का यह सामान्य अवलोकन भी वैज्ञानिकों द्वारा आज तक पूर्णतः समझा नहीं गया है!

अतः यह पूड़ी का फूलना हो अथवा पूर्णिमा के पश्चात चंद्रमा की कलाओं का घटना विज्ञान के अन्वेषी संसार में आपके द्वारा ध्यानपूर्वक किए गए अवलोकन आपकी खोज को मार्गदर्शित करते हैं।

अन्वेषण का आनंद लीजिए!