



इन्द्रधनुष का सतरंगी स्वरूप

डॉ. आषा गायकवाड

विभागाध्यक्ष (भौतिकी विभाग)

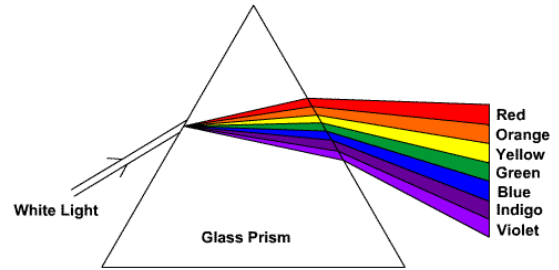
महारानी लक्ष्मीबाई पा.कन्या महाविद्यालय, किला भवन, इन्दौर



हमारी प्रकृति अनेक रंगों से सजी हुई है। प्रकृति में फैले हुए सभी रंग इन्द्रधनुष अपने में समेटे हुए हैं। हर रंग का अपना अलग प्रभाव होता है। अपने मनपसंद रंग से किसी व्यक्ति विशेष की मानसिकता की जानकारी हम पूर्ण रूप से प्राप्त कर सकते हैं।

प्रकाश का वर्ण विक्षेपण – इन्द्रधनुष में विभिन्न रंग हमें क्यों प्राप्त होते हैं इस तथ्य की खोज सन 1665 में न्यूटन द्वारा की गई थी। उन्होंने श्वेत प्रकाश को प्रिज्म से गुजारने पर उसके सात अवयवी रंगों को परदे पर प्राप्त करने में सफलता प्राप्त की थी। सूर्य के प्रकाश को प्रिज्म में से गुजारने पर निर्गत किरणों द्वारा परदे पर बनाये सात रंगों के समूह को श्वेत प्रकाश का वर्णक्रम कहते हैं – बैंगनी, जामुनी, नीला, हरा, पीला, नारंगी और लाल रंग। श्वेत प्रकाश के सात अवयवी रंगों में विभक्त होने की इस घटना को वर्ण विक्षेपण कहते हैं।

वर्ण क्रम में प्रिज्म के अपवर्तक फलक के सामने रखे गये परदे के निचले सिरे पर बैंगनी रंग प्राप्त होता है। इसके पश्चात वर्णक्रम के शेष रंग क्रम से प्राप्त होते हैं तथा वर्णक्रम का अंतिम रंग लाल होता है और यह इसके उपरी सिरे पर प्राप्त होता है। बैंगनी रंग का विचलन सबसे अधिक तथा लाल रंग का विचलन सबसे कम होता है। इस तरह हम देखते हैं की श्वेत प्रकाश इन सात रंगों का मिश्रण है। वर्णक्रम दे रहे प्रिज्म के पास ही एक अन्य प्रिज्म को उलटा सटा कर रखने पर हमें पुनः श्वेत प्रकाश की प्राप्ति होती है, क्योंकि यहां पहले प्रिज्म से प्राप्त विचलन को दुसरा प्रिज्म समाप्त कर देता है।



विभिन्न रंगों की आवृत्ति एवं तरंग दैर्घ्य निम्नानुसार है –

रंग	आवृत्ति	तरंग दैर्घ्य
बैंगनी	668–789 THz	380–450 एनएम
नीला	606–668 THz	450–495 एनएम
हरा	526–606 THz	495–570 एनएम
पीला	508–526 THz	570–590 एनएम
नारंगी	484–508 THz	590–620 एनएम
लाल	400–484 THz	620–750 एनएम

प्रकाश के प्राथमिक वर्णों का अध्यारोपण – लाल, हरा और नीला रंग प्राथमिक वर्ण कहलाते हैं क्योंकि इन्हीं रंगों को मिश्रीत अनुपात में मिलाकर अर्थात् इन्हे अध्यारोपित कर अन्य रंग प्राप्त किये जा सकते हैं। इन वर्णों को कंपोजीट कलर्स कहते हैं। पीला, मेजेंटा, और मोरपंखी रंग मिश्रवर्ण कहलाते हैं।

लाल + हरा = पीला

लाल + नीला = मेजेंटा

हरा + नीला + मोरपंखी

पूरक वर्ण (कॉम्प्लीमेंट्री कलर) –

जब कोई दो वर्ण मीलकर श्वेत प्रकाश बनाते हैं तो वे पूरक वर्ण कहलाते हैं उदाहरण –

पीला + नीला = श्वेत

मोरपंखी + लाल = श्वेत

मेजेंटा + हरा = श्वेत

पीला और नीला, मोर पंखी और लाल तथा मेजेंटा और हरा एक दूसरे के पूरक वर्ण कहलाते हैं। इन्हे मिलाने से श्वेत वर्ण प्राप्त होता है। श्वेत वर्ण में से जब कोई एक वर्ण अवषोषित कर लिया जाए तो दूसरा पूरक रंग प्राप्त होता है।



INTERNATIONAL JOURNAL of RESEARCH –GRANTHAALAYAH

A knowledge Repository



श्वेत – लाल = मोरपंखी (हरा + नीला)

श्वेत – नीला = पीला (हरा + लाल)

श्वेत – हरा = मेजेंटा (लाल + नीला)

वस्तुओं के रंग एवं वर्णक – हमें अपने आसपास विभिन्न रंगों की वस्तुएं दृष्टीगोचर

होती है इनमें कुछ वस्तुएं दिप्त होती है और कुछ अदीप्त । अदीप्त वस्तुओं में

कुछ पारदर्शी होती है और कुछ अपारदर्शी। पारदर्शी वस्तुएं अपने में से कुछ रंगों

के प्रकाश को गुजरने देती है और शेष को वह अवशोषित कर लेती है। जिस रंग के प्रकाश को वे अपने में से

गुजरने देती है वस्तु उसी रंग की नजर आती है। अपारदर्शी वस्तुओं के रंगीन दिखाई देने में वस्तु द्वारा विशेष रंग

के प्रकाश को परावर्तित करना है। वस्तु पर पड रहे अधिकांश प्रकाश को वस्तु अवशोषित कर लेती है ।

किसी वस्तु पर पडने वाला श्वेत प्रकाश तीन घटनाओं के प्रदर्शित करता है –

- वस्तु द्वारा श्वेत प्रकाश का अवशोषण न करने के कारण उसपर अपतीत सारा प्रकाश परावर्तित हो जाता है जिसे वस्तु श्वेत दिखाई देती है।
- वस्तु द्वारा श्वेत प्रकाश को पूर्ण रूप से अवशोषित कर लिये जाने पर वह काली दिखाई देती है।
- वस्तु द्वारा श्वेत प्रकाश के कुछ घटक रंगों को अवशोषित किया जाता है जिससे वस्तु उसी रंग की दिखाई देती है जिस रंग के प्रकाश को वह परावर्तित करती है।
- किसी श्वेत पुष्प के श्वेत दिखलाई देने का यही कारण है कि समस्त रंगों के प्रकाश को यह
- परावर्तित कर देता है। लाल पुष्प इसलिये लाल दिखाई देता है क्योंकि सात रंगों के प्रकाश में से वह केवल लाल रंग का प्रकाश परावर्तित करता है तथा शेष रंगों के प्रकाश को अवशोषित कर लेता है।



इलेक्ट्रो मेग्नेटिक स्पेक्ट्रम –

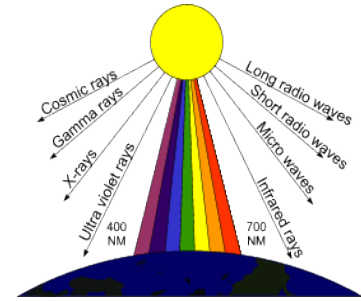
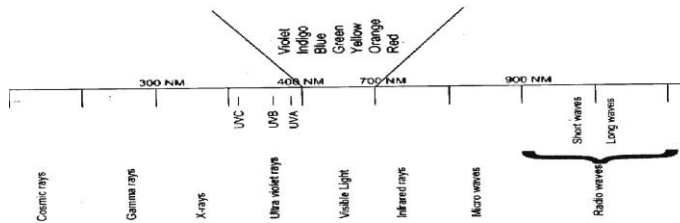
सूर्य के प्रकाश में स्पेक्ट्रम में लाल रंग से लेकर बैंगनी रंग तक दिखाई पडते है। सूर्य के प्रकाश के स्पेक्टम का विस्तार लाल

रंग के उपर तथा बैंगनी रंग के नीचे भी होता है। जिसे अदृष्य स्पेक्ट्रम (इन्विजिबल स्पेक्ट्रम कहते है)। लाल रंग के उपर

बड़ी तरंग दैर्ध्य वाले भाग को अवरक्त स्पेक्ट्रम (इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रम) तथा बैंगनी रंग के नीचे

छोटी तरंग दैर्ध्य वाले भाग को पराबैंगनी स्पेक्ट्रम (अल्ट्रा व्हायलेट स्पेक्ट्रम) कहते है।

इलेक्ट्रो मेग्नेटीक स्पेक्ट्रम की तरंग दैर्ध्य एवं आवृत्ती निम्नानुसार है –



क्षेत्र	तरंग दैर्ध्य (एंगस्ट्रॉंग)	आवृत्ती (हर्ट्ज)
रेडियो	>10 ⁹ से अधिक	3 x10 ⁹
माइक्रोवेव्ह	10 ⁹ – 10 ⁶	3 x10 ⁹ - 3 x10 ¹²
अवरक्त	10 ⁶ - 7000	3 x10 ¹² – 4.3 x 10 ¹⁴
दृष्य	7000 - 4000	4.3 x 10 ¹⁴ – 7.5 x 10 ¹⁴
पराबैंगनी	4000 – 10	7.5 x 10 ¹⁴ – 3 x 10 ¹⁷
एक्स किरणे	10 – 0.1	3 x 10 ¹⁷ - 3 x 10 ¹⁹
गामा किरणे	< 0.1	>3 x 10 ¹⁹

इस तरह हम देखते है कि हर रंग की अपनी विषिष्ट तरंग दैर्ध्य एवं आवृत्ती होती है। विभिन्न रंग हमे भावनात्मक, पारीरिक एवं मानसीक रूप से प्रभावित करते है। कुछ किरणे हानीकारक हो सकती है लेकिन दृष्य प्रकाश इन्द्रधनुष हम पर एक हानी रहीत एवं सुखदायक प्रभाव डालता है ।