

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग

राज्य सभा
तारांकित प्रश्न संख्या 40
उत्तर दिनांक 06/02/2025 को दिया गया

परमाणु ऊर्जा विभाग की नई परियोजनाएं और सहयोग

* 40. # श्री भट्टाचारजी राजीब :

क्या प्रधानमंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि :

- (क) क्या परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) द्वारा विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में किसी नई परियोजना और सहयोग की योजना बनायी गयी है/परिकल्पना की गई है; और
- (ख) यदि हां, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है?

उत्तर

राज्य मंत्री, कार्मिक, लोक शिकायत और पेंशन तथा प्रधानमंत्री कार्यालय (डॉ. जितेन्द्र सिंह)

(क) व (ख) : सदन के पटल पर विवरण प्रस्तुत है।

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग

‘परमाणु ऊर्जा विभाग की नई परियोजनाएं और सहयोग’ के संबंध में श्री भट्टाचार्य राजीव द्वारा पूछे गए राज्य सभा तारांकित प्रश्न संख्या 40 के भाग (क) व (ख), जिसका उत्तर दिनांक 06.02.2025 को दिया जाना है, के उत्तर में संदर्भित विवरण।

(क) व (ख) :

परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) के पास नाभिकीय विज्ञान और अभियांत्रिकी और उससे संबंधित सभी क्षेत्रों में विशेषज्ञता के साथ-साथ, उन्नत अनुसंधान और विकास के लिए उत्कृष्ट आधारिक ढांचा भी उपलब्ध है। अनुसंधान और विकास क्षेत्रों में नाभिकीय रिएक्टर प्रौद्योगिकियां, नाभिकीय ईंधन चक्र (अग्र-भाग और पश्च-भाग) त्वरक और लेजर प्रौद्योगिकी, सामग्री अनुसंधान, उन्नत इलेक्ट्रॉनिक्स और मापयंत्रण, नाभिकीय कृषि, भौतिक विज्ञान, रासायनिक विज्ञान, जैव विज्ञान, खाद्य संरक्षण, जल विलवणन और जल शुद्धिकरण, नाभिकीय रिएक्टर प्रौद्योगिकियां, पुनःप्रक्रमण और अपशिष्ट प्रबंधन आदि शामिल हैं। प्रौद्योगिकी के माध्यम से भारत को सशक्त बनाना, अधिक निधि जुटाना और अपने नागरिकों को बेहतर जीवन स्तर प्रदान करना पऊवि की दूरदर्शिता है। इस उद्देश्य को हासिल करने के लिए अनुलग्नक-1 में यथावर्णित विषयगत क्षेत्रों में वर्ष 2047 में डीएई के लिए अमृत काल के भाग के रूप में कई अत्याधुनिक अनुसंधान कार्यक्रमों की परिकल्पना की गई है।

रिएक्टर कार्यक्रम

(i) रिएक्टर भौतिकी प्रयोगों, सामग्री लक्षण-वर्णन, रेडियो-आइसोटोप उत्पादन, नए ईंधन के विकास, विकिरण अध्ययन के लिए नए अनुसंधान रिएक्टरों की डिजाइन, विकास, स्थापना, कमीशनन और प्रचालन, (ii) हरित हाइड्रोजन उत्पादन के लिए उच्च तापमान निदर्शन रिएक्टर, (iii) यूरेनियम में प्रजनन के बाद थोरियम का उपयोग और (iv) दूरस्थ स्थानों पर स्व-उत्पादित (कैप्टिव) बिजली उत्पादन और ऑफ-ग्रिड बिजली उत्पादन के लिए छोटे रिएक्टरों का निदर्शन। नाभिकीय ऊर्जा रिएक्टर कार्यक्रम भारतीय नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम के प्रथम और द्वितीय चरण के लिए भारतीय दाबित पानी रिएक्टर और द्रुत प्रजनक रिएक्टर के लिए स्वदेशी प्रौद्योगिकी विकास और इसके साथ ही दीर्घकालिक ऊर्जा सुरक्षा और शुद्ध-शून्य कार्बन उत्सर्जन प्राप्त करने के लिए तीसरे चरण की प्राप्ति के लिए निदर्शन रिएक्टर डिजाइन के विकास पर जोर देता है।

नाभिकीय ईंधन चक्र

नाभिकीय ईंधन चक्र में ईंधन चक्र का अग्र-भाग और पश्च-भाग शामिल हैं और इसमें (i) यूरेनियम, थोरियम और अन्य दुर्लभ मृदा (आरई) पदार्थों का अन्वेषण और संवर्धन, (ii) मौजूदा और भावी रिएक्टरों के सतत प्रचालन के लिए ईंधन निर्माण क्षमताओं का विस्तार, (iii) भावी रिएक्टरों के लिए प्रगत ईंधन का विकास और (iv) दाबित भारी पानी रिएक्टर (पीएचडब्ल्यूआर) और द्रुत प्रजनक रिएक्टर (एफबीआर) ईंधन के लिए समाकलित ईंधन पुर्नचक्रण संयंत्रों का निर्माण और कमीशनन शामिल है।

त्वरक और लेजर कार्यक्रम

भारतीय त्वरक कार्यक्रम का उद्देश्य त्वरक चालित उप-क्रांतिक प्रणालियों (एडीएसएस) के लिए उच्च ऊर्जा त्वरक के चरणबद्ध स्वदेशी विकास के माध्यम से निरंतर तरीके से दीर्घकालिक ऊर्जा सुरक्षा प्रदान करना है। इसके उपयोग से थोरियम का उपयोग संभव हो सकेगा और नाभिकीय अपशिष्ट के प्रबंधन से पर्यावरणीय बोझ कम हो सकेगा। यह कार्यक्रम चिकित्सा आइसोटोप उत्पादन, अनुसंधान और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए स्वदेशी चिकित्सा साइक्लोट्रान, भारी आयन और दुर्लभ आइसोटोप किरणपुंज त्वरक के विकास पर भी जोर देता है। लेजर का उपयोग मूल विज्ञान चिकित्सा निदान, मशीन विजन आधारित निरीक्षण प्रणाली और नाभिकीय और औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए उन्नत अतिरिक्त विनिर्माण प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों हेतु किया जाएगा।

प्रगत प्रौद्योगिकी विकास

इसमें मुख्य रूप से रिएक्टर कार्यक्रम, नाभिकीय ईंधन चक्र कार्यक्रम, त्वरक कार्यक्रम और सामाजिक अनुप्रयोगों के लिए प्रौद्योगिकियों का समर्थन करने वाली प्रौद्योगिकियां शामिल हैं। प्रस्तावित कुछ प्रौद्योगिकियों में रिएक्टर संरक्षा, हाइड्रोजन उत्पादन, निम्नतापीय प्रौद्योगिकी, संसूचकों और उपकरणों का स्वदेशी विकास और उन्नत धातु संयोजन तकनीकों का विकास शामिल है।

सामाजिक अनुप्रयोग

ये कार्यक्रम कैंसर के निदान और उपचार के लिए विकिरणभेषजिक के विकास, बड़ी क्षमता वाले खाद्य/अनाज किरणों की प्रौद्योगिकी के विकास और स्थापन की दिशा में निर्देशित हैं। कार्यक्रम में विकिरण प्रेरित उत्परिवर्तन के माध्यम से नई फसल किस्मों का विकास, खाद्य सुरक्षा के लिए बीज प्रजनन, पर्यावरण पर मानव भार को कम करने के लिए ठोस अपशिष्ट प्रबंधन और अपशिष्ट जल प्रबंधन भी शामिल हैं।

मूल अनुसंधान में अग्रणी

गामा-रे और रेडियो खगोल विज्ञान, गुरुत्वाकर्षण तरंग अनुसंधान, भौतिक विज्ञान, रासायनिक विज्ञान, जैविक विज्ञान, पदार्थ विज्ञान और स्वास्थ्य भौतिकी के क्षेत्रों में मूल और अनुप्रयुक्त अनुसंधान एवं विकास।

मानव संसाधन विकास, क्षमता निर्माण, कौशल विकास और सहयोग

अमृतकाल के दौरान भविष्य योजनाओं की आवश्यकता को पूरा करने के लिए मानव संसाधन की क्षमता निर्माण और संवर्धन की परिकल्पना की गई है।

परमाणु ऊर्जा विभाग, नाभिकीय ऊर्जा और विज्ञान के संबंधित अग्रणी क्षेत्रों में मूल अनुसंधान को सहायता देकर; विश्वविद्यालयों और शैक्षणिक संस्थानों से परस्पर सम्पर्क करके; डीईई के कार्यक्रमों से जुड़े अनुसंधान और विकास परियोजनाओं को समर्थन देकर और अनुसंधान के संबंधित उन्नत क्षेत्रों में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग करके ज्ञान क्षेत्र को समृद्ध करने में योगदान देता है। कुछ महत्वपूर्ण अंतर्राष्ट्रीय सहयोगों का विवरण निम्नलिखित है :

- (i) लेजर व्यतिकरण गुरुत्वाकर्षण-तरंग बेधशाला-भारत (लिगो-इंडिया) : लिगो-इंडिया परियोजना प्रस्ताव, लिगो-प्रयोगशाला, यूएसए के साथ एक अंतरराष्ट्रीय सहयोग के अंतर्गत तीसरे लिगो संसूचक के रूप में भारत में एक इंटरफेरोमेट्रिक गुरुत्वाकर्षण-तरंग संसूचक की स्थापना का है। यह परियोजना भारत से परमाणु ऊर्जा विभाग (डीईई), विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) और यूएसए से नेशनल साइंस फाउंडेशन (एनएसएफ) के बीच एक संयुक्त कार्यक्रम है। यह परियोजना बड़ी विज्ञान परियोजनाओं के वित्तपोषण के लिए डीईई और डीएसटी के

तत्वावधान में वृहत विज्ञान कॉन्सॉर्टियम के तहत प्रस्तावित है। कॉन्सॉर्टियम के तहत चलाई जा रही विभिन्न परियोजनाओं में से लिगो-इंडिया एकमात्र वृहत विज्ञान परियोजना है जो भारत में स्थापित की जा रही है।

- (ii) स्क्वायर किलोमीटर एरे (एसकेए) : स्क्वायर किलोमीटर एरे एक अंतर्राष्ट्रीय रेडियो दूरबीन परियोजना है जिसे ऑस्ट्रेलिया और दक्षिण अफ्रीका में निर्मित करने की योजना बनाई जा रही है। एसकेए अगली पीढ़ी की रेडियो दूरबीन है, जिसकी चरण-1 की डिजाइन लगभग पूरी हो गई है। परियोजना का प्रारंभिक विज्ञान वर्ष 2025 या उसके आसपास होने की उम्मीद है। एसकेए वास्तव में एक अंतर्राष्ट्रीय दूरबीन है, जिसमें भारत एसकेए संगठन का एक भागीदार है और इसलिए एसकेए-1 के डिजाइन और प्रचालन में शामिल है। भारत में खगोलविदों ने भी देश में एसकेए के उपयोग की दिशा में दीर्घकालिक रणनीति पर काम करना शुरू कर दिया है।
- (iii) डीएई ने 16 अंतर्राष्ट्रीय साझेदारों - यूएसए, रूस, आईएईए, फ्रांस, यूके और उत्तरी आयरलैंड, बांग्लादेश, वियतनाम, बुल्गारिया, मलावी गणराज्य, अर्जेंटीना, उज्बेकिस्तान, पेरू, घाना, कज़ाखस्तान, एफ़कोन और आसियान के साथ सहयोगी अनुसंधान और प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए हैं।
