

## उच्चतर माध्यमिक स्तर का पाठ्यक्रम पर्यावरण विज्ञान ( 333 )

### मूलाधार

विश्व भर में जनसंख्या की अतिशय वृद्धि के साथ-साथ बढ़ता औद्योगिक विकास एवं चारों तरफ बढ़ता उपभोक्तावाद के कारण पर्यावरण में काफी गंभीर खतरा बढ़ता जा रहा है। दुनिया के लगभग सभी देशों के लोग पर्यावरणीय दशाओं में होते अवक्रमण के कारण बढ़ने वाले खतरों के प्रति संवेदनशील होते जा रहे हैं। पर्यावरणीय मुद्दों की विवेचनात्मक महत्वता को देखते हुए यह आवश्यक है कि उच्चतर माध्यमिक स्तर पर पर्यावरण विज्ञान को एक सम्पूर्ण विषय के रूप में प्रस्तुत किया जाये। पर्यावरण विज्ञान पर्यावरण एवं मानव के मध्य संबंधों को दर्शाता है और भौतिकीय विज्ञान, जैविक विज्ञान और सामाजिक विज्ञान से मिलकर बना है।

जब से मानव सभ्यता की शुरुआत हुई है तभी से मानव का पर्यावरण से संबंध रहा है। यहां तक कि हमारे प्राचीन धर्मग्रंथों में भी पर्यावरण संरक्षण से संबंधित नैतिकता एवं मूल्यों पर जोर दिया गया है। अब यह और भी आवश्यक हो जाता है कि मानव जाति की भलाई के लिए संपोषित विकासीय गतिविधियों को बढ़ावा देने के लिए पहले पर्यावरणीय मुद्दों को समझना अत्यंत आवश्यक हो जाता है। पर्यावरण विज्ञान में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण, वनोन्मूलन, जैवविविधता की हानि, पर्यावरणीय प्रदूषण, जीवन रक्षा तंत्र का ह्रास और अन्य मुद्दे जैसे वैश्विक ऊष्मण, ओजोन अपक्षयन आदि को सम्मिलित किया गया है। ये सभी और भी अन्य मुद्दे इस विषय में शामिल किये गये हैं।

इस पाठ्यक्रम में पर्यावरण के सभी मुख्य घटक जिनमें प्राकृतिक संसाधन, पारिस्थितिकीय सिद्धान्त और समष्टि गतिकी, प्रदूषण, वन्य जीव संरक्षण और औद्योगीकरण के प्रभावों को समाहित किया गया है, इसके अलावा पर्यावरण संबंधी सामाजिक-आर्थिक, सांस्कृतिक एवं नैतिक पहलुओं को भी संबोधित किया गया है जो कि मानव के संपोषित भविष्य की आशा के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण विषय है। यह पाठ्यक्रम पर्यावरण प्रबंधन के व्यावहारिक प्रयोग के

बारे में भी जानकारी देता है ताकि संपोषित जीविकोपार्जन और मानव कल्याण से संबंधित मुद्दों की भी समीक्षा करता है।

### उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम से शिक्षार्थियों में निम्न योग्यताएं आ जायेंगी:

- पृथ्वी का उद्भव और जीवन के विकास व मानव जाति की उत्पत्ति के बारे में जानकारी प्राप्त कर सकेंगे;
- पर्यावरणीय समस्याओं के प्रति सम्बद्धता को विकसित कर पायेंगे;
- पारिस्थितिकीय सिद्धान्तों को समझ पायेंगे;
- तकनीकी और सामाजिक-आर्थिक मुद्दों के साथ पर्यावरणीय मुद्दों के बीच सामंजस्य कर सकेंगे;
- प्रकृति और जीव-जन्तुओं के प्रति आदर की भावना विकसित करने और पारिस्थितिकीय संतुलन का नियमन रखने में सहायता कर पायेंगे;
- पर्यावरण की सुरक्षा एवं संरक्षण के लिए सक्रिय रूप से भाग ले पायेंगे और समाज को बदलने के लिए अपनी जिम्मेदारियां निभा सकेंगे।

### पाठ्यक्रम की संरचना

वर्तमान पाठ्यक्रम में 7 अनिवार्य मॉड्यूल और 2 वैकल्पिक मॉड्यूल हैं। अनिवार्य मॉड्यूल सभी शिक्षार्थियों के लिए अनिवार्य है जबकि शिक्षार्थी दो वैकल्पिक मॉड्यूलों में से किसी एक का चयन कर सकता है। इस प्रकार प्रत्येक शिक्षार्थी को कुल मिलाकर 8 मॉड्यूलों का अध्ययन करना है। प्रत्येक मॉड्यूल को आगे यूनिट (इकाइयों) में विभाजित किया गया है। यह इकाइयों बाद में पाठों में विभाजित हैं। पाठों की संख्या, उनका संभावित पठनीय समय और अंक प्रत्येक इकाई के लिए दिया गया है।

अनिवार्य मॉड्यूलों का इकाई में वितरण	पाठों की संख्या	अध्ययन का समय	अंक दिये गये	
			यूनिट	मॉड्यूल
<b>मॉड्यूल 1: पर्यावरण युगों से</b>				
1.1 पर्यावरण-उद्भव, पर्यावरण का विकास और मानव द्वारा इसका उपयोग	3	15	05	05
<b>मॉड्यूल 2: पारिस्थितिकीय संकल्पना और मुद्दे</b>				
2.1 पारिस्थितिकीय सिद्धान्त: संघटना और विभिन्न प्रकार के पारितंत्र	4	30	12	12
<b>मॉड्यूल 3: पर्यावरण पर मानव का प्रभाव</b>				
3.1 मानव बस्तियां और पर्यावरण पर उनका प्रभाव	2	20	07	07
<b>मॉड्यूल 4: सामायिक पर्यावरणीय मुद्दे</b>				
4.1 पर्यावरणीय प्रदूषण और प्राकृतिक आपदाएं।	3	25	10	15
4.2 राष्ट्रीय और वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दे	2	15	05	
<b>मॉड्यूल 5: पर्यावरणीय संरक्षण</b>				
5.1 जैव विविधता और अन्य प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण (मृदा, भूमि, जल, ऊर्जा इत्यादि)	4	35	14	14
<b>मॉड्यूल 6: दीर्घोपयोगी विकास</b>				
6.1 कृषि एवं स्वच्छ तकनीकी के संदर्भ में संपोषित विकास	4	20	07	07
<b>मॉड्यूल 7: पर्यावरणीय प्रबंधन</b>				
7.1 पर्यावरणीय नैतिकता	1	5	2	8
7.2 पर्यावरणीय सुधार हेतु कानून	2	10	4	
7.3 पर्यावरण के संरक्षण संबंधित संगठन	1	5	2	
<b>मॉड्यूल 8A: जल संसाधन प्रबंधन</b>				
8.1 जल के संसाधन के रूप में	3	18	07	12
8.2 जल संरक्षण या	2	12	05	
<b>मॉड्यूल 8B: ऊर्जा और पर्यावरण</b>				
8.1 ऊर्जा के प्रयोग और पर्यावरण पर इसके प्रभाव	4	18	07	12
8.2 ऊर्जा संरक्षण	1	12	05	
<b>सिद्धांत परीक्षा</b>	31	3 घंटा	1 प्रश्नपत्र	80
<b>प्रयोगात्मक परीक्षा</b>		3 घंटा	1 प्रश्नपत्र	20
	<b>कुल योग</b>			100

**मॉड्यूल-1: पर्यावरण युगों से**

**समय: 15 घंटा**

**अंक: 05**

**पाठ्य दिशा**

यह मॉड्यूल शिक्षार्थियों को पृथ्वी के उद्भव और उन दशाओं के विकास के बारे में जो जीवन के लिए आवश्यक हैं, बताने के लिए अभिप्रेरित करता

है। वे आदि मानव द्वारा प्राकृतिक संसाधनों के प्रयोग के बारे में और सामाजिक-सांस्कृतिक पर्यावरण के बारे में भी जानकारी प्राप्त कर सकेंगे। शिक्षार्थी यह भी सोच पायेंगे कि औद्योगिक विकास से किस प्रकार पर्यावरणीय अवक्रमण को बढ़ावा मिल रहा है और इस प्रकार के अवक्रमण ने किस प्रकार से मानव जाति और अन्य दूसरे जीवित प्राणियों की

उत्तरजीविता के लिए खतरा (संकट) पैदा कर दिया है।

## इकाई 1 पर्यावरण: उद्भव, पर्यावरण का विकास और मानव द्वारा

### 1.1.1 पृथ्वी का उद्भव और पर्यावरण का विकास

- जीवन के उद्भव के लिए पृथ्वी पर पायी गयी पूर्ववर्ती दशायेँ
- पृथ्वी पर जीवन का उद्भव तथा विकास
- अजैविक (भौतिक) पर्यावरण
- जैविक पर्यावरण

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- पृथ्वी का उद्भव
- पृथ्वी पर जीवन का विकास

### 1.1.2 मानव समाज और पर्यावरण

- आदि समाज और पर्यावरण के बीच पारस्परिक संबंध
- आदिम युग के औजारों का प्रयोग
- स्थिर जीवन की शुरुआत
  - (i) कृषि का आरम्भ
  - (ii) पशुओं को पालतू बनाना
- स्थिर जीवन (बस्तियों का निर्माण)
- औद्योगीकरण और पर्यावरण
  - (i) औद्योगीकरण का आरम्भ
  - (ii) प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग
  - (iii) औद्योगीकरण का प्रभाव
    - अजैविक संसाधन (वायु, जल और मृदा)
    - जैविक संसाधन (पौधे एवं जन्तु)

### 1.1.3 प्राकृतिक पर्यावरण का अवक्रमण

- पर्यावरणीय अवक्रमण की अवधारणा
- जनसंख्या वृद्धि
- वनोन्मूलन

- शहरीकरण
- खनन तथा पर्यावरणीय अवक्रमण
- जीवाश्म ईंधनों का उपयोग व दोहन
- आधुनिक कृषि का प्रभाव
- पर्यावरणीय अवरोध
  - i. स्थानीय अवरोध: भोपाल गैस त्रासदी, मिनामाटा रोग, प्रजातियों का विलोपन
  - ii. क्षेत्रीय अवरोध: बाढ़, सूखा, अम्ल वर्षा, तेल रिसाव, समुद्री मात्स्यकी की समाप्ति
  - iii. वैश्विक अवरोध: जैवविविधता क्षति, भूमंडलीय ऊष्मन, ओजोन अपक्षयन

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- प्राकृतिक संसाधनों पर औद्योगीकरण का प्रभाव
- पर्यावरणीय अवक्रमण

### मॉड्यूल-2: पारिस्थितिकी संकल्पना और मुद्दे

समय: 30 घंटे

अंक: 12

### पाठ्य दिशा

इस मॉड्यूल का उद्देश्य शिक्षार्थियों को पारिस्थितिकी के सिद्धान्तों और प्रकृति के कार्यों के बारे में परिचित करना है।

### इकाई 1 पारिस्थितिकी के सिद्धान्त - संघटन और पारितंत्र के प्रकार

#### 2.1.1 पारिस्थितिकी के प्रकार

- पारिस्थितिकी की परिभाषा
- जीव, स्वभाव, पर्यावास और पारिस्थितिकी निकेत
- जीव और पर्यावरण - प्रजाति संकल्पना - अनुकूलन, विकास, विलोपन
- जैवमंडल - पारितंत्र - समुदाय - अन्तर्जातीय संबंध - पारिस्थितिकी अनुक्रमण
- जीव - समष्टि, आकार, वृद्धि, घनत्व तथा परिक्षेपण

#### 2.1.2 पारितंत्र

- पर्यावरण के घटक (अजैविक और जैविक)

- ऊर्जा प्रवाह
- खाद्य शृंखला और खाद्य जाल
  - i. पोषण स्तर - उत्पादक, उपभोक्ता, अपघटक
  - ii. पारिस्थितिक पिरामिड
  - iii. खाद्य शृंखला में ऊर्जा प्रवाह
- ऊर्जा क्षमता
- पोषक चक्र (जल, कार्बन, नाइट्रोजन)

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- पारिस्थितिक पिरामिड
- पोषक चक्र

### 2.1.3 प्राकृतिक पारितंत्र

- स्थलीय पारितंत्र
- विलोपोन्मुखी पारितंत्र और इसके कारण
- भारतीय उदाहरण सहित जलीय पारितंत्र
  - i. अलवण जल
  - ii. समुद्री
- इकोटोन (संक्रमिका) और कोर प्रभाव

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- पारितंत्र- प्राकृतिक एवं मानव-निर्मित
- भारत के विलोपोन्मुखी पारितंत्र

### 2.1.4 मानव निर्मित पारितंत्र

- कृषि-पारितंत्र
- वन रोपण
- बांध तथा जलाशय
- एक्वाकल्चर (जलकृषि) तालाब
- शहरी एवं औद्योगिक पारितंत्र

### मॉड्यूल 3: पर्यावरण पर मानव प्रभाव

समय: 20 घंटे

अंक: 07

### पाठ्य शिक्षा

इस मॉड्यूल में शिक्षार्थियों को विभिन्न प्रकार की समस्याओं के बारे में बताया गया है जो कि बढ़ती

मानव बस्तियों के शहरों में बदलने के फलस्वरूप उत्पन्न होती है। यह मॉड्यूल वनोन्मूलन के सबसे महत्वपूर्ण विभिन्न तथ्यों और जैव विविधता की क्षति के बारे में भी बताता है।

### इकाई 1 मानव बस्तियां और पर्यावरण पर उनका प्रभाव

#### 3.1.1 मानव समाज

- ग्रामीण बस्तियां
  - i. ग्रामीण बस्तियों की व्यवस्था
  - ii. भूमि प्रयोग में बदलाव
  - iii. कृषि पर आधुनिक तकनीकी का प्रभाव
  - iv. ग्रामीण क्षेत्रों की पर्यावरणीय समस्याएं
- शहरी व्यवस्था
  - i. शहरी व्यवस्था- इस उपस्थिति, पुश एंड पुल कारक
  - ii. जीवन शैली- बदलता जीवन प्रारूप
  - iii. झुग्गी झोपड़ी और शहरी योजना
  - iv. बढ़ता संसाधन उपभोग
  - v. बढ़ता अपशिष्ट उत्पादन (द्रव (तरल), ठोस, और गैस के रूप में)

#### 3.1.2 वनोन्मूलन

- वनोन्मूलन के कारण
  - i. बढ़ती मानव जनसंख्या
  - ii. वनों का कृषि क्षेत्रों में परिवर्तन
  - iii. वन संसाधनों का अतिदोहन
  - iv. शहरीकरण और औद्योगिककरण
- वनोन्मूलन के परिणाम
  - i. मृदा अपरदन
  - ii. वन्य जीवन का अपक्षयन (क्षति)
  - iii. बाढ़
  - iv. जलवायु पर प्रभाव
  - v. मरुस्थलीकरण

- जैवविविधता की क्षति
  - i. जैवविविधता में क्षति के कारण
  - ii. विलोपोन्मुखी/संकटापन्न/दुर्लभ प्रजातियां
  - iii. विदेशज प्रजातियों का कब्जा
  - iv. जैवविविधता क्षति के परिणाम
- जनजातीय समाज पर प्रभाव

#### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- जैवविविधता
- वनोन्मूलन
- मरुस्थलीकरण
- वन्य जीव संरक्षण

#### मॉड्यूल-4: सामयिक पर्यावरणीय मुद्दे

समय: 40 घंटे

अंक: 17

#### पाठ्य शिक्षा

यह मॉड्यूल प्राकृतिक एवं मानव जनित समस्याओं से संबंधित सामयिक पर्यावरणीय मुद्दे के विषय में जानकारी प्रदान करता है। यह मॉड्यूल प्रमुख राष्ट्रीय और वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दों के बारे में जानकारी देने के साथ-साथ पर्यावरणीय प्रदूषण और प्राकृतिक आपदाओं के बारे में भी परिचित कराता है। इस मॉड्यूल में पर्यावरण संबंधी मानव स्वास्थ्य समस्याओं के बारे में जानकारी दी गयी है।

#### इकाई 1 पर्यावरणीय प्रदूषण और राष्ट्रीय आपदाएं

##### 4.1.1 प्रदूषण: इसके कारण, परिणाम और बचाव

- वायु और ध्वनि प्रदूषण
- जल प्रदूषण
- मृदा प्रदूषण
- तापीय प्रदूषण
- रेडियेशन (विकिरण) प्रदूषण

#### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- प्रदूषण- वायु, जल, ध्वनि, मृदा
- पीड़कनाशकों और कीटनाशकों के उपयोग एवं प्रभाव

##### 4.1.2 पर्यावरण और स्वास्थ्य

- जल जनित रोग
- वायु प्रदूषण और स्वास्थ्य
- पर्यावरणीय कार्सिनोजन
- भातु धातु (आर्सेनिक, मरकरी और लेड) विषालुता
- व्यवसायिक स्वास्थ्य

#### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य

##### 4.1.3 आपदाएं और उनका प्रबंधन

- आपदाओं के प्रकार-प्राकृतिक और मानव-निर्मित
- निम्नलिखित प्रकार की आपदाओं के कारण और प्रबंधन

- i. जल और जलवायु संबंधी आपदाएं- बाढ़, चक्रवात, सूखा
- ii. भूकम्प
- iii. दुर्घटना संबंधित आपदाएं- जंगल की आग, तेल रिसाव

- जैविक संबंधी आपदाएं- महामारी (डेंग्यू, सार्स, एचआइवी, मैड-काऊ रोग और बर्ड फ्लू), पीड़क आक्रमण, पशु-महामारी

#### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- आपदाएं- इसके कारण और प्रबंधन

#### इकाई 2: राष्ट्रीय और वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दे

##### 4.2.1 राष्ट्रीय पर्यावरणीय मुद्दे

- मानव जनसंख्या वृद्धि: आकार, वृद्धि, घनत्व, अवक्षेपण, आयु (जरण-जनसंख्या के विशेष संदर्भ में जनसंख्या वृद्धि वक्र में शिप्ट या परिवर्तन) और लिंग अनुपात, जन्मदर तथा मृत्युदर, आप्रवासन, उत्प्रवास
- शहरीकरण की समस्याएं- ऊर्जा, जल की कमी, जल प्रदूषण, अपशिष्ट निपटान, भीड़भाड़ और परिवहन
- मनुष्य - वन्य जीवन संघर्ष

#### 4.2.2 वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दे

मुख्य वैश्विक पर्यावरणीय मुद्दे

- i. भूमंडलीय तापन
- ii. ओजोन परत अपक्षयन
- iii. जैवविविधता में कमी
- iv. नाभिकीय आपदाएं
- v. समुद्री प्रदूषण (संकटादायी अपशिष्टों के डालने के शामिल किया जाना)

सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- भूमंडलीय तापन
- ओजोन परत अपक्षयन

मॉड्यूल-5: पर्यावरणीय संरक्षण

समय: 30 घंटे

अंक: 14

पाठ्य दिशा

इस मॉड्यूल में जैव विविधता, मृदा, जल, ऊर्जा और अन्य प्राकृतिक संसाधनों की महत्वता और उनके संरक्षण के तरीके के बारे में बताया गया है।

इकाई 1

5.1.1 जैवविविधता संरक्षण

- जैव विविधता संरक्षण की विधियां
  - निस्थानिक पद्धति
    - i. राष्ट्रीय पार्क
    - ii. अभ्यारण्य
    - iii. जैवमंडल (रिजर्व)
    - iv. वन्यजीव संरक्षण प्रोजेक्ट- टाइगर, हाथी तथा मगरमच्छ
    - v. आद्रभूमि संरक्षण
  - परस्थानिक पद्धति
    - i. वानस्पतिक उद्यान
    - ii. प्राणि उद्यान
    - iii. बीज बैंक/जीन बैंक

iv. नेशनल जेनेटिक रिसोर्स सेन्टर (राष्ट्रीय आनुवंशिक संसाधन केन्द्र)

- नेशनल ब्यूरो ऑफ प्लांट जेनेटिक रिसोर्स, नई दिल्ली
- नेशनल ब्यूरो ऑफ एनीमल जेनेटिक रिसोर्स, हिसार
- नेशनल ब्यूरो ऑफ फिश जेनेटिक रिसोर्स, लखनऊ
- ऊतक संवर्धन तकनीकें

सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- वन्य जीव संरक्षण
- नेशनल पार्क तथा अभ्यारण्य

5.1.2 अन्य प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण

- अनवीकरणीय संसाधन (प्राथमिक ऊर्जा संसाधन और उनका उपभोग, जीवाश्म ईंधन, खनिज)
- नवीकरणीय संसाधन (जलावन की लकड़ी, प्राकृतिक चारागाह)

सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- अन्य प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण

5.1.3 मृदा संरक्षण

- मृदा अपरदन के कारण
- मृदा अपरदन को रोकने एवं नियंत्रित करने की विधियां
- उर्वरक और खाद

सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- मृदा अपरदन
- मृदा का संरक्षण

5.1.4 भूमि संरक्षण

- मृदा अवक्रमण के कारण, परिणाम एवं नियंत्रण
- भूमि सुधार की विधियां एवं संरक्षण

सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- भूमि संरक्षण

### 5.1.5 ऊर्जा संरक्षण

- पारम्परिक और गैर-पारम्परिक ऊर्जा के स्रोत
- ऊर्जा का सफल उपयोग-घरों, कार्यालयों, परिवहन और उद्योगों में
- भारत में नवीकरणीय ऊर्जा कार्यक्रम

#### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- ऊर्जा संरक्षण

### 5.1.6 जल संरक्षण

- जल के अपक्षयन के कारण एवं कमी
- जल संसाधनों के संरक्षण की विधियां
- जल निम्नीकरण को रोकने और जल प्रदूषण के नियंत्रण की विधियां

#### मॉड्यूल-6: दीर्घोपयोगी विकास

समय: 20 घंटे

अंक: 07

#### पाठ्य दिशा

इस मॉड्यूल का उद्देश्य शिक्षार्थी को दीर्घोपयोगी विकास की अवधारणा के साथ-साथ पर्यावरणीय संरक्षण को विकासशील कार्यों के साथ समाहित करके जानकारी देना है। इस मॉड्यूल में आगे विस्तृत रूप से संपोषित या दीर्घोपयोगी कृषि की अवधारणा के अंतर्गत फसल चक्रीकरण, आनुवंशिक नियंत्रण, जैविक कृषि, संग्रहित पीड़क प्रबंधन एवं स्वच्छ (क्लीनर) तकनीकों को शामिल किया गया है।

#### इकाई 1 कृषि और क्लीनर तकनीकों के संदर्भ में दीर्घोपयोगी कृषि

##### 6.1.1 दीर्घोपयोगी विकास की अवधारणा

- हमारे सामान्य संसाधन और सामान्य संसाधनों की त्रासदी
- विनाश के बिना विकास
- भावी पीढ़ियों के लिए संसाधनों का संरक्षण
- समानता एवं पुनर्त्पादित मनन को सुरक्षित करना

#### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- दीर्घोपयोगी विकास- एक संकल्पना

### 6.1.2 आधुनिक कृषि

- हरित क्रांति
- कृषि प्रभाव और पर्यावरणीय अवक्रमण (पीड़क नाशक, उर्वरक)
- पशुपालन
- पशु प्रबंधन और उनके पर्यावरणीय परिणाम- उदाहरण (मुख और पाद रोग)
- जन्तु एवं पौधों के उत्पादों के उत्पादन में वृद्धि करने वाली विधियों के परिणाम- हार्मोन, स्टेरॉयड, और मत्स्य संवर्धन

#### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- हरित क्रांति
- पशुपालन

##### 6.1.3 दीर्घोपयोगी कृषि की संकल्पना

- दीर्घोपयोगी कृषि का उपयोग
- फसल चक्रीकरण
- आनुवंशिक सुधार के अन्तर्गत GMOs
- संग्रहित पीड़क प्रबंधन
- जैव उर्वरक (साएनोबैक्टीरिया)
- जैविक कृषि

#### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- GMOs
- फसल-चक्रीकरण
- जैविक कृषि
- जैव उर्वरक: उपयोग और प्रभाव

##### 6.1.2 स्वच्छ (क्लीनर) तकनीकी

- स्वच्छ तकनीकी की संकल्पना
- कृषि जीवन चक्र विश्लेषण
- अपशिष्ट प्रबंधन
  - i. औद्योगिक अपशिष्ट: कम करना, पुनःचक्रण और पुनःप्रयोग
  - ii. घरेलू अपशिष्ट: कम करना, पुनःचक्रण और पुनःप्रयोग

## सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- स्वच्छ तकनीक एवं अपशिष्ट प्रबंधन

### मॉड्यूल-7: पर्यावरणीय प्रबंधन

समय: 25 घंटे

अंक: 08

### पाठ्य दिशा

इस मॉड्यूल का उद्देश्य शिक्षार्थी को पर्यावरण प्रभाव मूल्यांकन की संकल्पना और पर्यावरण-मित्रवत-विकास को बढ़ावा देने की सार्थकता के बारे में जानकारी प्राप्त कराना है। शिक्षार्थी को विभिन्न राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय विधानों (कानूनों) के बारे में जानकारी दी जाएगी जिससे पर्यावरणीय सुधार और संरक्षण हो सके। यह मॉड्यूल सभी जीवों के प्रति आदरभाव, नैतिक मूल्यों और पर्यावरण संरक्षण के प्रति गांधीवादी विचारों के बारे में भी जानकारी देता है।

### इकाई 1 पर्यावरणीय सुधार एवं संरक्षण के कानून

#### 7.1.1 पर्यावरणीय कानून (विधान)

- कानून की आवश्यकता
- राष्ट्रीय कानून
  - i. पर्यावरण प्रदूषण संबंधी एक्ट
    - जल प्रदूषण एक्ट
    - वायु प्रदूषण एक्ट
    - पर्यावरण एक्ट
  - ii. जैवविविधता संबंधी एक्ट
    - वन एक्ट
    - जैवविविधता एक्ट
  - iii. अन्तर्राष्ट्रीय कानून/सम्मेलन
    - i. आर्द्रभूमि सम्मेलन
    - ii. मांट्रियल प्रोटोकाल
    - iii. जलवायु सम्मेलन
    - iv. जैव विविधता सम्मेलन

## सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- पर्यावरणीय कानून-राष्ट्रीय और अन्तर्राष्ट्रीय

### 7.1.2 पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन (ईआईए)

- विकासीय परियोजनाओं के नकारात्मक प्रभाव- दृश्य जगत की संकल्पना
- विनाश बिना विकास
- विकासीय परियोजनाओं के नकारात्मक प्रभाव का अनुमान एवं न्यूनीकरण
- पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन की आवश्यकता
- पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन को कार्यान्वित करने की विधियां
- भारत में पर्यावरणीय प्रभाव मूल्यांकन की प्रथा
- वैकल्पिक दृश्य विधानों का मूल्यांकन

### इकाई 2 पर्यावरण संबंधित संगठन

#### 7.2.1 पर्यावरण संबंधी संस्थान और संगठन

- राष्ट्रीय पर्यावरणीय एजेन्सियां
  - i. पर्यावरण एवं वन मंत्रालय (MoEF)
  - ii. राज्य पर्यावरण निकाय
  - iii. केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी)
  - iv. भारतीय वन्यजीव बोर्ड (आईबीडब्ल्यू)
- अन्तर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय एजेन्सियां
  - i. संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूएनईपी)
  - ii. विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यू एच ओ)
  - iii. खाद्य एवं कृषि संगठन (एफएओ)
  - iv. दीर्घोपयोगी विकास आयोग (सीएसडी)
  - v. संयुक्त राष्ट्र का जलवायु परिवर्तन पर चर्चा सम्मेलन (यूएनएफसीसीसी)
- अंतर्राष्ट्रीय NGOs
  - i. इंटरनेशनल यूनियन फार कंजर्वेशन ऑफ नेचर एण्ड नेचुरल रिसार्स (आईयूसीएन)
  - ii. वर्ल्डवाइड फंड फार नेचर (डब्ल्यूडब्ल्यूएफ)
  - iii. ग्रीप पीस (Green peace)
  - iv. टेरी (TERI)
- राष्ट्रीय NGOs



- i. सेंटर ऑफ साइंस एंड एन्वारमेंट (सीएसई)
- ii. कल्पवृक्ष
- iii. डेवलेपमेंट आल्टरनेटिव
- iv. सुलभ इंटरनेशनल

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- WHO, FAO, UNEP, CSD की पर्यावरण संरक्षण में भूमिका

### इकाई 3: पर्यावरणीय नैतिकता (मूल्य)

#### 7.3.1 पर्यावरणीय मूल्य और गांधीवादी दृष्टिकोण

- प्राचीन धर्म ग्रंथों में पर्यावरणीय विचार
- प्रकृति और विरासत के प्रति आदर भाव
- सभी जीवों के प्रति आदर भाव (जन्तु एवं पादप)
- भारतीय संस्कृति-पर्यावरणीय मूल्य
  - पौधों के (बरगद, पीपल, तुलसी, केला, कदम्ब इत्यादि) एवं जन्तुओं (गाय, बैल, हाथी, शेर, बंदर, सांप, उल्लू, हंस, मोर इत्यादि), पवित्र गुफाएं
- गांधीवादी दर्शन और पर्यावरणीय संपोषितता
  - i. अपने काम स्वयं करें
  - ii. अपने में सामर्थी
  - iii. कम से कम जरूरतें
  - iv. दीर्घोपयोगी उपभोग के तरीके
  - v. कुटीर उद्योगों को बढ़ावा देना
  - vi. लघु उद्योगों गांव (पर्यावरण मित्रवत)

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- पर्यावरणीय मूल्य
- भारतीय संस्कृति

## वैकल्पिक माड्यूल - A

### जल संसाधन प्रबंधन

समय: 30 घंटे

अंक: 12

### पाठ्य दिशा

अलवण जल एक बेशकीमती आवश्यक पदार्थ है जो

कि न केवल मानव बल्कि अन्य दूसरे जीवों के लिए भी आवश्यक है। अलवण जल की एक अच्छी मात्रा खेती एवं औद्योगिक उपयोग के लिए भी आवश्यक होती है। सच्चाई यह है कि अलवण जल संसाधन काफी सीमित हैं इसी कारण इसके सावधानीपूर्वक प्रबंधन की चेतावनी दी जाती है ताकि अलवण जल संसाधन तनिक भी व्यर्थ न होने पाये। इस माँड्यूल में अलवण जल प्रबंधन के साथ-साथ भूमिगत जल संसाधनों के प्रबंधन पर भी बल दिया गया है। व्यक्तिगत और सामुदायिक स्तर पर न केवल अलवण जल के संरक्षण को बल्कि इसके व्यर्थ प्रयोग एवं प्रदूषण को रोकने के बारे में भी जानकारी दी गयी है। शिक्षार्थी को जल संरक्षण के पारम्परिक तरीकों के साथ साथ आधुनिक विधियों के बारे में भी बतलाया गया है।

### इकाई 1 जल एक संसाधन के रूप में

#### 8.1.1 जल का वैश्विक (भूमंडलीय) वितरण

- जल का महत्व
- जल चक्र (उद्वाष्पन, अपक्षेपण संतुलन)

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- जल चक्र
- जल की महत्ता

#### 8.1.2 भूमिगत जल संसाधन

- उपयोग और प्रबंधन
- भूमिगत जल की महत्ता
- भूमिगत जल आवेशन- प्राकृतिक और मानव निर्मित भूमिगत जल का अपक्षयन
- जल संसाधनों की कमी

### सहायक ऑडियो वीडियो कार्यक्रम

- भूमिगत जल संसाधनों की कमी

#### 8.1.3 अलवण जल संसाधन

- अलवण जल संसाधनों का वितरण
- जल के घरेलू, कृषि कार्यों एवं औद्योगिक उपयोग
- पीने योग्य जल की प्राप्ति, प्रक्रिया (प्रक्रम) और वितरण सामुदायिक स्तर पर जल आपूर्ति

## इकाई 2 जल संरक्षण

### 8.2.1 जल संचयन के तरीके

- जल संचयन की आवश्यकता
- जल संचयन के पारम्परिक तरीके
- जल संचयन के आधुनिक तरीके

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- भावी पीढ़ियों के लिए हमारे जल संसाधनों का संरक्षण कैसे किया जा सकता है।

### 8.2.2 विभिन्न स्तरों पर संरक्षण

- जलागम प्रबंधन (व्यर्थ होने से रोकना तथा प्रदूषण नियंत्रण)
- जल संरक्षण में व्यक्तिगत रूप से भूमिका निभाना

## वैकल्पिक मॉड्यूल-B

### ऊर्जा तथा पर्यावरण

समय: 30 घंटे

अंक: 12

### पाठ्य दिशा

इस मॉड्यूल के शिक्षार्थी को ऊर्जा के सजीव क्षेत्र एवं दोनों प्रकार के स्रोत नवीकरणीय तथा अनवीकरणीय स्रोतों के बारे में जानकारी दी जा रही है। शिक्षार्थी को यह भी बताया जा रहा है कि ऊर्जा के पारम्परिक स्रोतों के अलावा ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत भी होते हैं। शिक्षार्थी को ऊर्जा के प्रयोग के कारण पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों से भी अवगत कराया जा रहा है। सबसे अच्छी बात यह है कि इस मॉड्यूल में ऊर्जा के संरक्षण की आवश्यकता और उनके तरीकों के बारे में भी जोर दिया गया है।

### इकाई 1 ऊर्जा के प्रयोग और उनका पर्यावरण पर प्रभाव

#### 8.1.1 समाज में ऊर्जा का महत्व

- कार्य करने के लिए ऊर्जा का महत्व
- ऊर्जा और विकास के मध्य अंतर संबंध
- ऊर्जा के नियम
- ऊर्जा के प्रयोग का पर्यावरण पर प्रभाव
- ऊर्जा उत्पादन, आपूर्ति और संचरण के दबाव (बाधाएं)

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- दैनिक जीवन में ऊर्जा का प्रयोग

#### 8.1.2 ऊर्जा के अनवीकरणीय स्रोत

- परिभाषा
- जीवाश्म ईंधन: कोयला, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस
- नाभिकीय संयंत्र
- नेफ्था
- लिग्नाइट
- सीएनजी एक स्वच्छ ईंधन के रूप में

#### 8.1.3 ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत-1

- परिभाषा
- सौर ऊर्जा- सौर कुकर, सौर हीटर, सौर सेल
- वायु ऊर्जा
- जल ऊर्जा
- तापीय ऊर्जा

#### 8.1.4 ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत-2

- बायोमास
- बायोगैस ऊर्जा
- जन्तु ऊर्जा
- भूतापीय ऊर्जा
- हाइड्रोजन ऊर्जा
- ईंधन सेल (Fuel cell) तकनीकी

### सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- ऊर्जा के विभिन्न स्रोत

### इकाई 2 ऊर्जा संरक्षण

#### 8.2.1

- घरेलू स्तर पर
- सामुदायिक स्तर पर
- कार्यस्थलों, परिवहनों और भवन निर्माण में
- ऊर्जा सक्षम नए प्रकारों का डिजाइन/प्रारूप
- ऊर्जा सक्षम उपकरण
- ऊर्जा ऑडिटिंग की अवधारणा

## सहायक ऑडियो-वीडियो कार्यक्रम

- विभिन्न स्तरों पर ऊर्जा संरक्षण

### प्रायोगिक कार्य

पर्यावरणीय विज्ञान को पढ़ाने का उद्देश्य शिक्षार्थियों को न केवल सैद्धान्तिक ज्ञान देना है बल्कि उनमें प्रायोगिक कुशलताओं का भी विकास करना होता है। इन कुशलताओं के विकास से स्वयं अनुभव करके बोधगम्यता के साथ अपने आप पर्यावरण को समझना बेहतर हो जाता है। फील्ड-अभ्यास और प्रयोगशाला कार्य मनःप्रेरक कुशलताओं का भी विकास करता है। वर्तमान पाठ्यक्रम में फील्ड-कार्य, प्रयोगशाला अभ्यास और छोटे-छोटे नवीनता लिए परियोजनाओं का अभ्यास करने से सर्जनात्मकता सोच और समस्या को हल करने की कुशलता में वृद्धि होगी। प्रायोगिक अभ्यास की सूची जो पर्यावरण विज्ञान के इस पाठ्यक्रम का एक भाग है जिन्हें शिक्षार्थियों को करना है की सूची नीचे दी गयी है।

### क. फील्ड अध्ययन (कोई तीन)

1. एक सामान्य पारितंत्र का अध्ययन करना (सुझाये गए पर्यावास- तालाब, नदी, ज्वारदनमुख, झील, चारागाह, वन और मरुस्थल) और पारितंत्र के जैविक और अजैविक घटकों का वर्णन करना।
2. मनुष्य का प्राकृतिक पर्यावरण के साथ अन्योन्यक्रिया के प्रभावों का अध्ययन करना।
3. अपनी इलाके (स्थानीय) की वनस्पति, पक्षी, कीट और अन्य जन्तुओं का सर्वेक्षण करना।
4. अपने पास-पड़ोस में सामान्य रूप से पाये जाने वाली पांच पेड़ों की प्रजातियों का चयन कीजिए और उनके सामान्य नामों की सूची बनाइये। प्रत्येक पौधे की उसके ऊंचाई और पत्ती की विशेषताओं के संदर्भ में वर्णन कीजिए।
5. अपने इलाके की पर्यावरणीय समस्या का वर्णन कीजिए और उनके निदान के बारे में सुझाव दीजिए।
6. अपने गांव/इलाके में पाये जाने वाले विभिन्न जल निकायों को देखने जाइये और उनके उपयोग और जल प्रदूषण के स्रोत का वर्णन कीजिये। (यदि कोई है तो)

7. घरेलू ठोस अपशिष्ट में से जैव निम्नीकृत और अजैव निम्नीकृत घटकों को अलग-अलग करना।

### ख. प्रयोगशाला अभ्यास (सभी)

1. जल-गुणवत्ता का अध्ययन करना।
2. मृदा की बनावट और उसके घटकों का विश्लेषण करना।
3. सड़क के किनारों पर पाये जाने वाले पौधों पर जमी धूल (कणों) का अनुमान करना।
4. पौधे की वृद्धि के लिए प्रकाश की तीव्रता के प्रभाव का अध्ययन करना।

### ग. सृजनात्मक क्रिया-कलाप (कोई दो)

1. ऐक्वेरियम का बनाना।
2. अपने इलाके में पक्षियों और कीटों की जैवविविधता का अध्ययन करना
3. उन पादपों एवं जन्तुओं की सूची तैयार करना जिन्हें हम अपने भोजन के रूप में प्रयोग करते हैं और उनके स्वभाव और पर्यावास के बारे में बताना।
4. 10 विभिन्न पौधे/वृक्षों की हरबेरियम तैयार करना। हरबेरियम शीट किस प्रकार तैयार कर सकते हैं, अपने अध्यापक से सलाह कर सकते हैं।
5. क) शहरी क्षेत्र की जलवायु ख) उसी क्षेत्र में निलंबित कणिकीय पदार्थ में वार्षिक विभिन्नता का वर्णन करना।
6. आपके घर में प्रयोग में आने वाले विभिन्न प्रकार के घरेलू उपकरणों द्वारा उपभोग की गयी विद्युत ऊर्जा का ऑडिट करना।

### प्रायोगिक परीक्षा

एक प्रायोगिक परीक्षा तीन घंटे की होगी तथा 20 अंक अधिकतम होंगे जो सिद्धांत परीक्षा के अतिरिक्त है। अंक का विवरण निम्न है:

1. फील्ड अध्ययन	05
2. प्रयोगशाला अभ्यास	03+02
3. सृजनात्मक क्रिया-कलाप	05
4. प्रायोगिक रिकार्ड और मौखिक परीक्षा	03+02
<b>कुल</b>	<b>20 अंक</b>

## मूल्यांकन योजना

शिक्षार्थी मूल्यांकन, सार्वजनिक परीक्षा और बोधगम्यपूर्वक मूल्यांकन, शिक्षक अंकित मूल्यांकन के रूप में किया जायेगा।

मूल्यांकन के प्रकार	समयावधि	अंक	प्रश्न-पत्र
सार्वजनिक परीक्षा	3 घंटे	80	1 (एक)
प्रायोगिक परीक्षा	3 घंटे	20	1 (एक)
TMA-I, TMA-II और	स्वयं निर्धारण	25	
TMA-III (ब्वउचनसेवतल)	स्वयं निर्धारण	25	

टीएमए के अवार्ड/ग्रेड को मार्कशीट में अलग से दर्शाया जायेगा। इन अवार्डों को सार्वजनिक परीक्षा में पूर्णरूपेण ग्रेडिंग के लिए अनुमोदित नहीं किया जायेगा।