

इयत्ता नववी कृती संशोधन प्रकल्प विषय (2023—24)

जैविक सूचक / बायोइंडिकेटर्स

परिचय :

'डॉक्टर होमी भाभा बालवैज्ञानिक स्पर्धे'चा एक टप्पा असतो कृती संशोधन प्रकल्प. विद्यार्थ्यांच्या पर्यावरणविषयक जाणिवेचा सजग व्हाव्यात, तसेच नवीन संकल्पना स्पष्ट होऊन भविष्यातील पर्यावरणरक्षक म्हणून त्यांनी सक्षम व्हावे, या हेतूने दरवर्षी पर्यावरणविषयक नवीन विषय दिला जातो.

यंदाचा विषय आहे जैविक सूचक/बायोइंडिकेटर्स. निसर्गातील सर्व सजीवांचा आणि नैसर्गिक प्रक्रियांचा समावेश आपण जैविक सूचकांच्या यादीत करू शकतो. परंतु सध्या बऱ्याच ठिकाणी जैवविविधतेचा न्हास ज्या प्रमाणात होत आहे, तेथे सजीवांचा जैविक सूचक म्हणून अभ्यास करणे दुरापास्त आहे. अशा ठिकाणी विद्यार्थ्यांना पर्यावरणीय प्रक्रियेच्या अभ्यासावर भर द्यावा लागेल. या दृष्टीने हा विषय आव्हानात्मक ठरतो.

उत्क्रांतीच्या उच्चतम पायरीवर उभ्या असलेल्या प्रगत मानवाने सृष्टीतील सर्व सजीवांच्या उत्क्रांतीच्या भक्कम पायावरच आपल्याला हे स्थान मिळाले आहे, हे लक्षात घ्यायला हवे. आपल्या प्रगतीच्या पाऊलखुणा हा पाया डळमळीत करित आहेत, हे बुद्धिमान माणसाला समजणे आवश्यक आहे. आज ज्या गतीने जैवविविधतेचा न्हास होत आहे, ती पाहता यापुढचा नंबर आपलाच असू शकतो. ना आपण अन्न बनवू शकत, ना विघटन करू शकत. निसर्गाला ओरबाडताना आपण प्रदूषणापलीकडे काहीही परत देत नाही आहोत. मानवी कृती या निसर्गासाठी विनाशकारी ठरत आहेत. म्हणूनच जैवविविधतेचे आणि पर्यायाने जैविक सूचकांचे रक्षण आणि संवर्धन करणे ही काळाची गरज आहे.

विचार करा, जेव्हा एखाद्या ठिकाणची जैवविविधता ही डास, मुंग्या, उंदीर आणि त्याद्वारे पसरू शकणाऱ्या डेंग्यू, मलेरियाच्या जंतूपुरती मर्यादित असते, तेव्हा हे जैविक सूचक कोणत्या प्रकारच्या परिसराचे संकेत देतात ?

उद्दिष्टे :

- जैविक सूचक या संकल्पनेचा परिचय करून देणे.

- आपल्या परिसरातील नैसर्गिक प्रक्रिया, जैवविविधतेतील बदल यांची देखरेख करण्यासाठी विद्यार्थ्यांना उद्युक्त करणे.
- मानवी कृतीमुळे होणारा पर्यावरणाचा न्हास रोखण्यासाठी, जैवविविधतेचे संवर्धन करण्यासाठी, तसेच अन्नसाखळी मजबूत करण्यासाठी उचित पावले उचलण्याकरता मुलांना प्रोत्साहित करणे.
- शाश्वत जीवनशैलीचा अंगीकार करण्याविषयी समाजात जागरूकता निर्माण करणे.
- जैविक सूचकांच्या संवर्धनविषयक कार्यक्रमात सहभाग घेणे.
- नैसर्गिक साधनसंपत्तीचे महत्त्व जाणून घेऊन संवर्धनविषयक उचित दृष्टिकोन निर्माण करणे.

जैविक सूचक व्याख्या :

परिसंस्थेचा दर्जा किंवा स्थिती आणि काळानुरूप त्यात झालेले बदल दर्शविणाऱ्या सजीव किंवा जैविक प्रक्रियांना जैविक सूचक म्हणता येते.

सजीवांच्या प्रजाती, तसेच विविध जैविक प्रक्रियांचा समावेश जैविक सूचकांमध्ये होतो.

सक्रिय आणि निष्क्रिय/ क्रियाशील आणि अक्रिय जैविक सूचक (ऑक्टिव्ह अँड पॅसिव्ह इंडिकेटर्स) :

एखाद्या परिसंस्थेत जैविक सूचक जाणीवपूर्वक समाविष्ट केले असल्यास त्यांना क्रियाशील/सक्रिय सूचक म्हटले जाते. नैसर्गिकरीत्या उपलब्ध सूचक हे अक्रियाशील/ निष्क्रिय सूचक गणले जातात.

मोजमाप जैविक सूचकांचे :

- संदर्भ क्षेत्र आणि अभ्यास क्षेत्र यांमधील विशिष्ट सूचक प्रजातीच्या स्थितीचे वेळोवेळी मूल्यमापन करून त्याची नोंद ठेवली जाते. या नोंदीचा तुलनात्मक अभ्यास करून सापेक्ष पर्यावरणीय आरोग्याचा अंदाज लावला जातो.
- पर्यावरणातील अनिष्ट बदलांमुळे सजीवांमध्ये पेशीय, शारीरिक, तसेच वर्तणूकविषयक बदल होतात; ज्यांचा नकारात्मक

परिणाम सजीवांची वाढ, पुनरुत्पादन यांवर झालेला दिसून येतो. अंतिमतः प्रजातीच्या सदस्यसंख्येत घट होत जाऊन ती नष्ट होते. अर्थातच जैवविविधतेचा न्हास होतो.

- येथे एक गोष्ट लक्षात ठेवायला हवी, की जैविक सूचकांचा परिसंस्थेच्या आरोग्याचे स्थितीदर्शक म्हणून उपयोग करताना केवळ मर्यादित पर्यावरणीय सहिष्णुता असलेल्या विशिष्ट प्रजातीचा वापर करणे गरजेचे नाही. परिसंस्थेतील विभिन्न पर्यावरणीय सहिष्णुता दर्शविणाऱ्या विविध प्रजातींचा उपयोग यासाठी केला जाऊ शकतो. यासोबत विविध पर्यावरणीय प्रक्रियांच्या माहितीचा एकत्रित विचार करता येऊ शकतो. गोळा केलेल्या सर्व नोंदींचा तुलनात्मक अभ्यास करून परिसंस्थेच्या जैविक स्थितीचा अंदाज बांधला जातो.
- विविध पर्यावरणीय परिस्थितीमध्ये राहणाऱ्या अनेकविध सजीवांचा जैविक सूचक म्हणून वापर केला जाऊ शकतो.

जैविक सूचकांचा वापर करण्याची कारणे :

- पर्यावरणातील भौतिक किंवा रासायनिक बदलांवर देखरेख ठेवण्यासाठी.
- परिसंस्थेतील ऊर्जाप्रवाह, जलचक्र, तसेच सजीवांतील परस्परसंबंधात होणारे बदल अभ्यासण्यासाठी.
- जैवविविधतेतील जनुकीय, पेशीरचनात्मक तसेच प्रजातीय बदल अभ्यासण्यासाठी.

जैविक सूचकांचे महत्त्व :

- **परिसंस्थेची देखरेख करण्यासाठी** : मानवी कृतींचा पर्यावरणावर होणारा परिणाम, प्रदूषणाची पातळी, तसेच सर्वसाधारण पर्यावरणीय आरोग्याचे मूल्यमापन करण्यासाठी.
- **न्हासाचे पूर्वसंकेत देण्यासाठी** : जैविक सूचकांमधील बदल हे भविष्यातील पर्यावरणविषयक संभाव्य हानिकारक बदलांचे पूर्वसंकेत ठरू शकतात.
- **संवर्धनाचे प्रयत्न आणि परिसंस्था** : जैवविविधतेचा न्हास आणि आनुषंगिक पर्यावरणीय असमतोल यांची माहिती, तसेच उपचारात्मक उपायांचे यशापयश मोजण्यासाठी.
- **ध्येयधोरणे ठरवण्यासाठी** : पर्यावरणाचे रक्षण आणि व्यवस्थापन करण्याच्या दृष्टीने प्रभावी धोरणे ठरविण्यासाठी.

जैविक सूचकांचा वापर कोठे केला जाऊ शकतो :

- **प्रदूषणाचे मूल्यांकन** : बऱ्याचदा भौतिक किंवा रासायनिक चाचण्या प्रदूषण सिद्ध करू शकत नाहीत. अशा वेळी जैविक सूचकांचे अस्तित्व विविध प्रकारचे प्रदूषण सिद्ध करू शकते.
- **अधिवासाची योग्यता तपासण्यासाठी** : विविध सजीवांसाठी विशिष्ट अधिवास हा योग्य आहे की नाही, हे ठरवण्यासाठी जैविक सूचकांचा उपयोग केला जाऊ शकतो.
- **पर्यावरणीय अभ्यास** : पर्यावरणातील विविध घटकांचे मोजमाप, जैविक सूचकांचे अस्तित्व, त्यांच्या संख्येत वेळोवेळी झालेले बदल यांद्वारे पर्यावरणाच्या अभ्यासास मदत होते.
- **पर्यावरण प्रभाव मूल्यांकन** : मानवी कृतींचा पर्यावरणावर होणारा परिणाम अभ्यासण्यासाठी जैविक सूचकांचा वापर केला जातो. यासाठी विशिष्ट परिसंस्थेतील विशिष्ट प्रजातीचा वापर सूचक म्हणून करणे श्रेयस्कर ठरते.

उत्तम जैविक सूचकाची वैशिष्ट्ये :

- चाचणीदरम्यान सूचक पूर्णपणे नष्ट न पावता संख्यात्मक प्रतिसाद नोंदविता येतो.
- हा प्रतिसाद प्रातिनिधिक असतो, जेणेकरून संपूर्ण परिसंस्थेच्या स्थितीविषयक अनुमान बांधले जाऊ शकते.
- संख्यात्मक बदल हा प्रदूषणाच्या तीव्रतेच्या प्रमाणात असतो.
- ही प्रजाती सार्वत्रिक, विपुल प्रमाणात आढळणारी आणि हवामानातील सौम्य बदलातही तग धरून राहू शकते.
- तुलनात्मक अभ्यास करू शकण्यासाठी योग्य आयुर्मान असते.
- सर्वेक्षण करणे आणि प्रत्यक्ष नमुन्यांचा अभ्यास करण्याच्या दृष्टीने किफायतशीर असते.
- अन्नसाखळी किंवा तत्सम दृष्टीने परिसंस्थेत या प्रजातीला महत्त्वाचे स्थान असते.

जैविक सूचकांचे प्रकार :

1. **जीवशास्त्रीय वर्गीकरण** : वनस्पती /प्राणी /सूक्ष्मजीव /जनुकीय सूचक
2. **उद्देशानुरूप वर्गीकरण** :
 - i. **अनुरूपतेचे निदर्शक** : विशिष्ट परिसंस्था विशिष्ट प्रजातीसाठी योग्य आहे की नाही हे ठरविण्यासाठी.

- ii. **नैदानिक निदर्शक** : उदा. बायोमार्कर्स.
- iii. **पूर्वसंकेतक** : पर्यावरणातील बदलांना जलद प्रतिसाद देणारे सूचक.
- iv. **संचयन निर्देशक** : विषाक्तता दर्शविणारे सूचक. उदाहरणार्थ, लाईकेन, शिंपले.

3. वापरावर आधारित वर्गीकरण :

- i. **पर्यावरणीय निर्देशक** : पर्यावरणातील बदलांना भाकीत करण्याजोगा विशिष्ट प्रतिसाद देणाऱ्या एक वा अधिक प्रजाती. उदाहरणार्थ, संचयक प्रजाती.
- ii. **परिस्थितीकीय निर्देशक** : परिसंस्थेतील प्रदूषण, अधिवासातील बदल, आवाज, हवामान, तापमान यांतील बदलांप्रति संवेदनशील असणाऱ्या प्रजाती. बऱ्याचदा असे सजीव विशिष्ट बदलांना अस्वस्थता, आक्रमकता दर्शवून प्रतिसाद देतात.
- iii. **जैवविविधतेचे निदर्शक** : परिसंस्थेतील प्रजातींचे वैविध्य दर्शविते. यामध्ये जनुकीय विविधता, परिसंस्थेतील वैविध्य, तसेच वैशिष्ट्यपूर्ण स्थानिक प्रजातींचा समावेश केला जातो.

4. कार्यावर आधारित वर्गीकरण :

- i. **दर्शक प्रजाती (इंडिकेटर स्पिशीज)** : विशिष्ट पर्यावरणीय स्थितीविषयी संवेदनशील असलेल्या विशिष्ट प्रजाती. या प्रजातींचे अस्तित्व, न्हास किंवा विपुलता ही विशिष्ट पर्यावरणीय परिस्थितीची निर्देशक असते. उदाहरणार्थ, पक्षी किंवा मृदुकाय प्राण्यांच्या वजन, रंग इत्यादी गुणधर्मांमध्ये प्रदूषणामुळे होणारे बदल.
- ii. **बायोमार्कर्स** : पर्यावरणातील बदलांचे सजीवांच्या स्वास्थ्यावर होणारे दुष्परिणाम बायोमार्कर्स दर्शवितात. प्रत्यक्ष शारीरिक, जनुकीय, तसेच मानसिक परिणामांचा यात समावेश होतो. उदाहरणार्थ, मानवाचा रक्तदाब, नाडीचे ठोके, तसेच ऊती पातळीवरील बदल इत्यादी रासायनिक कीटकनाशकांमुळे जमिनीतील किडेमकोड्यांवर विविध परिणाम दिसून येतात; जसे वाढ, प्रजनन यावर परिणाम ते थेट मृत्यू. रासायनिक प्रदूषकांमुळे गरुडासारख्या पक्ष्यांमध्ये स्थानिक पातळीवरील नामशेष होणे, अधिवासाचा न्हास, वर्तणुकीत बदल होणे असे परिणाम दिसून येतात. वादळे, वणवे, प्रदूषण, अन्नधान्याची

कमतरता इत्यादींमुळे सजीवांच्या संख्येमध्ये घट होते.

- iii. **परिसंस्थेतील प्रक्रिया** : परिसंस्थेतील प्राथमिक उत्पादन, श्वसन, पुनरुत्पादन आणि विघटनाचे दर; अशा प्रक्रियांवर परिसरातील बदलांचा होणारा दृश्य परिणाम. उदा. रस्त्यांचे काँक्रीटकरण केल्यामुळे मातीच्या वरच्या थराचे नुकसान होते, तसेच मृदेमध्ये पाणी कमी शोषले जाते, या सर्वांचा परिणाम म्हणून मातीच्या वरच्या थरातील प्राथमिक उत्पादक आणि त्यांचे अधिवास नष्ट होतात. जैवविविधतेचा न्हास होतो.
- v. **भौतिक आणि रासायनिक निर्देशक** : मृदा, पाणी आणि हवा यांच्यासारख्या अजैविक घटकांमध्ये होणारे बदल हे जैवविविधतेसाठी घातक ठरतात. उदा. मातीमध्ये पाणी कमी मुरणे, पाणी वाहून जाणे अशा कारणांमुळे वनस्पतींची मुळे कमकुवत होतात.

जैविक सूचकांचे जतन आणि संवर्धन करण्यामध्ये विद्यार्थ्यांची भूमिका :

- **पारंपरिक ज्ञानाचे दस्तावेजीकरण** : याची आज नितांत गरज आहे. उदाहरणार्थ, मिझोराममधील आदिवासी नागरिक पारंपरिक ज्ञानाचा उपयोग करून हवामानाचा अंदाज बांधत असत. हत्ती, विणकर, मुंग्या किंवा मखमली किडे हे पाऊस दर्शवितात, असे निरीक्षणे सांगतात. कुत्रे, माकडे यांसारखे प्राणी श्वापदांची उपस्थिती किंवा भूकंप, वादळ यांसारख्या धोक्याचा इशारा देतात, असे मानले जाते.
- **जागरूकता वाढविणे** :
- **जैवसूचक विषयी सुरु असलेल्या विविध प्रयोगांमध्ये सहभागी होणे** : यामध्ये माहितीचे संकलन करणे, निरीक्षणे नोंदविणे इत्यादी कामांमध्ये मदत करता येऊ शकते.
- **जैविक सूचकांच्या संवर्धनासाठी मदत करणे** : उदाहरणार्थ, संवर्धन प्रकल्पांमध्ये योगदान देणे, अधिवासाच्या पुनरुत्थानासाठी मदत करणे इत्यादी.
- **पर्यावरणसहिष्णु वर्तनाला प्रोत्साहन देणे** : उदाहरणार्थ, कचरा व्यवस्थापन, स्रोतांचा शाश्वत वापर, संवर्धन इत्यादी.

विद्यार्थ्यांनी काय करावयाचे आहे :

- मुख्य विषयाला धरून असलेला कोणताही उपविषय तुम्ही निवडू शकता.
- जैविक सूचक आणि पर्यावरणातील बदल यांच्यातील परस्पर

संबंध समजून घ्या.

- मानवी कृतीचा पर्यावरणावर होणारा घातक परिणाम कमी करण्यासाठी उपाय सुचवा.
- सुचविलेल्या उपायांची अंमलबजावणी करणे महत्त्वाचे आहे.
- तुमचे विद्यार्थिमित्र, शिक्षक, पालक, स्नेही, तसेच विषय तज्ज्ञांचा गट करून त्यांची मदत घ्या.
- तुमच्या परिसरातील शाळेजवळील किंवा गावी जाऊन योग्य परिसराची निवड करा. तेथे मानवी कृतीमुळे पर्यावरणातील विविध घटक किंवा सजीव किंवा प्रक्रिया किंवा जैवविविधता यांपैकी एकावर झालेला परिणाम अभ्यासा.
- उपलब्ध स्रोतांकडून माहिती मिळवा, सर्वेक्षण करा.
- समस्या निश्चित करा.
- पर्यावरण आणि जैविक सूचक यांमधील परस्परसंबंध प्रस्थापित करा.
- परिसंस्थेची स्थिती सुधारण्यासाठी उपाय शोधा आणि अमलात आणा.
- तुमची निरीक्षणे नोंदवा, त्यांचे विश्लेषण करा आणि तुम्ही सुचविलेले उपाय अधिक परिणामकारक कसे होतील, याचा विचार करा.
- पर्यावरणाचे आरोग्य सुधारण्यासाठी परिसरामध्ये जनजागृती करा.
- अहवाल लिहा.

काही उदाहरणे :

- **आहारातील पोषक घटकांचे मूल्यमापन :** आहार आणि कोलेस्टेरॉल, रक्तदाब, नितळ त्वचा, उत्साह अशा आरोग्यविषयक मापदंडांमधील सहसंबंध प्रस्थापित करणे.
- बॉडी मास इंडेक्स (बीएमआय), घटलेले वजन, कमी झालेली रोगप्रतिकारक्षमता, अभावजन्य रोगांचा प्रादुर्भाव इत्यादी लक्षणांचा कुपोषणाच्या निदानाचे दर्शक म्हणून उपयोग करून घेणे.

हवेच्या प्रदूषणाचे मूल्यमापन :

- लायकेनचा जैविक सूचक म्हणून उपयोग करणे. रस्त्यावरील वाहतूक वाढली असता रस्त्याकडेच्या झाडांच्या पानांचा अर्क काढून त्याचा सामू (pH) घटला आहे का ते पाहणे.

मृदेच्या दर्जाचे मूल्यमापन :

1. उत्पादकतेवर परिणाम करणारे मातीचे गुणधर्म; जसे पाण्याची पातळी, मातीतील पोषक घटक, सामु यांच्या आधारे विशिष्ट

जैविक सूचक ओळखणे. उदाहरणार्थ, गांडुळांची संख्या मातीची विषारता निश्चित करण्यासाठी वापरली जाते. अशी विषारता मुख्यत्वे औद्योगिकीकरण, कृषी रसायने, किंवा कचऱ्याची अयोग्य विल्हेवाट लावल्यामुळे होते.

2. अशा जैविक सूचकांचा अभ्यास, परीक्षण आणि निरीक्षण करण्याच्या प्रचलित पद्धतींचा आढावा घेऊन योग्य पद्धतीची निवड करणे.
3. मातीच्या गुणवत्तेतील बदलांचा कालांतराने जैविक सूचकांच्या प्रजातींचे वैविध्य व विपुलता यांवर कसा परिणाम करते, याचा अभ्यास करून जैविक सूचकांची विविधता आणि मृदेची सुपीकता यांचा परस्परसंबंध प्रस्थापित करणारे मॉडेल विकसित करणे.
4. जैविक सूचक प्रजातीद्वारे मातीच्या गुणवत्तेवर लक्ष ठेवण्यासाठीची मार्गदर्शक तत्त्वे विकसित करणे.
5. शाश्वत शेतीचा अवलंब करताना जैविक सूचकांच्या वापरामुळे होणाऱ्या संभाव्य आर्थिक फायद्यांचे मूल्यमापन करणे.
6. अति चराईचे निर्देशक अमरंथस आणि पॉलीगोनम किंवा इतर वार्षिक तण यांचा अभ्यास करणे.
7. मातीमधील विशिष्ट कमतरता दूर करण्यासाठी उपाययोजना करणे.

वृक्षांच्या आरोग्याचे मूल्यमापन :

1. विविध प्रकारच्या निरोगी, तणाग्रस्त किंवा रोगग्रस्त वृक्षांशी निगडित सूचकांच्या प्रजातींचा अभ्यास करणे.
2. प्रकाशप्रदूषणाचा झाडांच्या फुले आणि फळे धारण्याच्या प्रक्रियेवर होणारा परिणाम अभ्यासणे.
3. विविध प्रकारच्या प्रदूषणाचा झाडांच्या आधाराने जगणाऱ्या सूक्ष्मजीव परिसंस्थेवर होणारा परिणाम अभ्यासणे.

शालेय पर्यावरणाचे मूल्यमापन :

1. शालेय परिसराच्या विविध भागांतील हवेच्या गुणवत्तेचा अभ्यास.
2. शालेय परिसराची स्वच्छता आणि उपद्रवी सजीवांचा आढळ यांचा अभ्यास.
3. ध्वनिप्रदूषण आणि विद्यार्थ्यांची एकाग्रता यातील सहसंबंधाचा अभ्यास.

शहरी परिसंस्था आणि समाज यांचे मूल्यमापन :

1. परिसंस्थेतील ताणतणावांचा पाळीव, तसेच भटक्या प्राण्यांची संख्या, आकारमान, रोगग्रस्तता, वर्तणूक, जीवनचक्र, विकृती, प्रदूषकांचे जैवविवर्धन आणि संजय इत्यादीवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास.
2. विद्युतचुंबकीय लहरींचा सजीवांवर होणारा परिणाम अभ्यासणे.
3. शाश्वत कचरा व्यवस्थापन, वृक्षसंवर्धन, जलसंवर्धन, काँक्रीटकरण कमी करणे इत्यादी उपायांचा अवलंब करून शहरी भागातील जैवविविधता आणि जैविक सूचकांचे संवर्धन करणे.
4. परिसंस्थेतील जैवविविधतेवर मानवी कृतींचा; जसे जंगलतोड, पाणथळ जागांचा न्हास, मोकळ्या जागेचा अभाव, परदेशी प्रजातींची लागवड, विविध प्रकारचे प्रदूषण इत्यादींच्या होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास.
5. कामाचा भाग म्हणून रसायने, धूळ, किरणोत्सर्ग, विविध औद्योगिक प्रक्रिया इत्यादींच्या संपर्कात आल्यामुळे होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास.

पाण्याचे मूल्यमापन :

1. पाण्याचे विश्लेषण आणि पाण्यातील जैवविविधतेचा अभ्यास.
2. जलस्रोतातील सांडपाणी आणि जड धातूंचे प्रदूषण दर्शविणाऱ्या जलपर्णींच्या विपुलतेचा अभ्यास.
3. भूजलाची पातळी दर्शविणारे वड, उंबर, चिंच असे वृक्ष आणि त्यांचा भूजलपातळीची खोली, संचय, दर्जा, वर्षभराची उपलब्धता इत्यादींशी असलेला सहसंबंध अभ्यासणे.
4. परिसंस्थेनुरूप क्षेत्रविशिष्ट वनस्पतींचा अभ्यास; जसे खारफुटी, निवडुंग इत्यादी.
5. घरी किंवा परिसरातील वृक्षांवर झालेला वाळवीचा प्रादुर्भाव अभ्यासून त्यावर उपाय सुचविणे.

पिकांच्या आरोग्याचे मूल्यमापन :

- शेतामध्ये उपयोगी किंवा उपद्रवी सजीवांच्या उपस्थितीचा आणि त्याचा पिकांच्या आरोग्याशी असलेला सहसंबंध अभ्यासणे.

नवीकरणीय ऊर्जेच्या उत्पादन आणि वापराच्या परिणामांचे मूल्यांकन :

- अक्षय ऊर्जास्रोतांच्या उत्पादनासाठी स्थापन केलेल्या यंत्रसामग्रीचा आणि उत्पादनाचा परिसंस्थेवर आणि तेथील जैवविविधतेवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास.

संवर्धन धोरणांचे मूल्यमापन :

1. लुप्तप्राय प्रजातींची संख्या, सुरक्षितता आणि आरोग्य यांवर देखरेख ठेवणे.
2. संवर्धनाच्या प्रयत्नांच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास.
3. निसर्ग आणि जैवविविधतेच्या न्हासामुळे होऊ शकणाऱ्या कोविड 19, झिका, इबोला यांसारख्या संसर्गजन्य रोगांच्या प्रादुर्भावाची कारणे आणि शक्यता अभ्यासणे.
4. विदेशी आक्रमक प्रजातींच्या प्रादुर्भावामुळे होऊ शकणाऱ्या स्थानिक प्रजातींच्या न्हासाचा, तसेच अन्नसुरक्षा आणि मानवी आरोग्य यांवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास. (उदा. जलपर्णी, केंदाळ, पार्थिनियम इत्यादी)

आरोग्य मूल्यमापन :

- विविध प्रकारच्या प्रदूषणाचा सजीवांच्या आरोग्यावर होणारा परिणाम अभ्यासणे; जसे जैविक विवर्धन, आयुर्मान, रोगांचा उद्भव, विकृती इत्यादी.

हवामानबदलाच्या परिणामांचे मूल्यमापन :

- हवामानबदलाच्या विविध पैलूंचा स्थानिक परिसंस्था आणि जैवविविधतेवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास.

सागरी परिसंस्थेचे मूल्यमापन :

- मानवी कृतींचा सागरी जैवविविधतेवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास.

संदर्भ :

- <https://www.google.com>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Bioindicator>
- <https://www.slideshare.net/chitranaair16/bioindicators-ppt>