VIDYABHARATI Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal ISSN 2319-4979

रासायनिक नवकल्पना, पर्यावरणीय नीतिशास्त्र आणि जागतिक भविष्य: शाश्वत व्यवसाय व हरित अर्थव्यवस्थेच्या संदर्भातील एक अभ्यास

डॉ. अविनाश सीताराम निळे (Dr. Avinash Sitaram Nile)
M. S. P. Arts, Science & K. P. T. Commerce College, Manora, Dist. Washim
avinashnile1@gmail.com)

डॉ. सोपान दत्तात्रय इंगोले (Dr. Sopan D. Ingole)
M. S. P. Arts, Science & K. P. T. Commerce College, Manora, Dist. Washim

सारांश
आधुनिक आर्थिक विकास, औद्योगिकीकरण आणि मानवी जीवनमानातील सुधारणा यामध्ये रासायनिक उद्योगाचे योगदान अत्यंत महत्त्वाचे आहे. औषधनिर्मिती, कृषी, वस्त्रोद्योग, प्लास्टिक, बांधकाम, अन्नप्रक्रिया, ऊर्जा, इलेक्ट्रॉनिक्स आणि विविध उपभोक्ता वस्तूंच्या निर्मितीमध्ये रासायनिक तंत्रज्ञानाचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. तथापि, रासायनिक उत्पादनांच्या वाढत्या वापराबरोबर पर्यावरणीय प्रदूषण, घातक कचरा, नैसर्गिक संसाधनांमध्ये घट मानवी आरोग्यावरील परिणाम आणि हवामान बदल यांसारखी आव्हानेही निर्माण झाली आहेत. या संशोधनात रासायनिक नवकल्पना, पर्यावरणीय नीतिशास्त्र, हरित व्यवसाय, ग्राहकांचे पर्यावरणीय भान आणि जागतिक शाश्वत विकास यांचा परस्परसंबंध स्पष्ट करण्यात आला आहे. अभ्यासातून असे दिसून येते की भविष्यातील व्यावसायिक स्पर्धात्मकता ही केवळ उत्पादनाच्या किंमतीवर किंवा नफ्यावर आधारित न राहता संसाधन कार्यक्षमता, पर्यावरणीय जबाबदारी, सुरक्षितता आणि सामाजिक मूल्यनिर्मिती यांच्याशी अधिकाधिक जोडली जाण्याची शक्यता आहे. या संशोधनात सायनिक नवकल्पनांचा व्यवसाय, उत्पादन खर्च, सामाजिक उत्तरदायित्व, ग्राहक, बाजारपेठ, हरित अर्थव्यवस्था आणि शाश्वत विकास यांच्याशी संबंध केंद्रस्थानी ठेवला आहे.
प्रमुख शब्द : रासायनिक नवकल्पना, पर्यावरणीय नीतिशास्त्र, हरित रसायनशास्त्र, शाश्वत व्यवसाय, हरित अर्थव्यवस्था, सामाजिक उत्तरदायित्व, चक्रीय अर्थव्यवस्था, शाश्वत विकास.

1. प्रस्तावना: विसाव्या आणि एकविसाव्या शतकातील आर्थिक विकासामध्ये विज्ञान व तंत्रज्ञानाने महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावली आहे. त्यामध्ये रसायनशास्त्रावर आधारित नवकल्पनांना विशेष स्थान आहे. औषधांपासून खतांपर्यंत, प्लास्टिकपासून कृत्रिम तंतूंपर्यंत आणि इलेक्ट्रॉनिक घटकांपासून ऊर्जा साठवण तंत्रज्ञानापर्यंत रासायनिक प्रक्रियांनी आधुनिक अर्थव्यवस्थेचे स्वरूप बदलले आहे.

रासायनिक नवकल्पनांमुळे उत्पादनक्षमता वाढली, नवीन बाजारपेठा निर्माण झाल्या आणि ग्राहकांच्या विविध गरजा पूर्ण करण्यासाठी असंख्य उत्पादने उपलब्ध झाली. परंतु प्रत्येक तांत्रिक प्रगतीचा पर्यावरणीय व सामाजिक परिणामही असतो. उत्पादन प्रक्रियेत निर्माण होणारा कचरा, पाणी व हवेचे प्रदूषण, घातक रसायनांचा वापर, नैसर्गिक संसाधनांवरील दबाव आणि उत्पादनांच्या वापरानंतरची विल्हेवाट यांचा विचार न करता केवळ आर्थिक नफा केंद्रस्थानी ठेवला तर विकास दीर्घकालीनदृष्ट्या अस्थिर ठरू शकतो.

2. संशोधनाची पार्श्वभूमी:

जागतिक अर्थव्यवस्थेत रसायनांचे उत्पादन व वापर सातत्याने वाढत आहे. संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रमाच्या Global Chemicals Outlook II मध्ये रसायन क्षेत्राचा आरोग्य, पर्यावरण आणि अर्थव्यवस्थेवर होणारा परिणाम अधोरेखित करण्यात आला आहे आणि हरित आणि शाश्वत रसायनशास्त्र, सुरक्षित पर्याय, सुधारित पुरवठा साखळी आणि मजबूत धोरणात्मक व्यवस्थापन यांसारख्या उपायांवर भर देण्यात आला आहे. संयुक्त राष्ट्रांच्या शाश्वत विकास मध्ये शाश्वत उपभोग व उत्पादन पद्धतींवर भर दिला असून रसायने व कचऱ्याचे संपूर्ण जीवनचक्र लक्षात घेऊन पर्यावरणपूरक व्यवस्थापन करण्याचे उद्दिष्ट निश्चित केले आहे. त्याचबरोबर कचरा प्रतिबंध, कपात, पुनर्वापर आणि पुनर्चक्रण यांनाही महत्त्व देण्यात आले आहे. या पार्श्वभूमीवर रासायनिक उद्योगाकडे केवळ उत्पादन करणारा औद्योगिक घटक म्हणून न पाहता शाश्वत आर्थिक विकासाचा भाग म्हणून पाहणे आवश्यक आहे.

3. संशोधनाची गरज: रासायनिक उद्योग हा अनेक इतर उद्योगांचा आधार आहे. त्यामुळे रासायनिक उत्पादनांमध्ये झालेल्या बदलांचा परिणाम संपूर्ण अर्थव्यवस्थेवर होतो. संशोधनाची गरज पुढील कारणांमुळे स्पष्ट होते:

1. औद्योगिक विकास आणि पर्यावरण संरक्षण यांच्यात संतुलन आवश्यक आहे.
2. रासायनिक कचऱ्याचे योग्य व्यवस्थापन करणे आवश्यक आहे.
3. व्यवसायांनी पर्यावरणीय खर्चांचा विचार आपल्या निर्णयप्रक्रियेत करणे गरजेचे आहे.
4. ग्राहकांमध्ये पर्यावरणपूरक उत्पादनांविषयी जागरूकता वाढत आहे.

5. सामाजिक उत्तरदायितत्वाची व्याप्ती केवळ सामाजिक उपक्रमांपुरती मर्यादित न राहता पर्यावरणीय जबाबदारीपर्यंत विस्तारत आहे.
6. चक्रीय अर्थव्यवस्थेमुळे कचऱ्याचे आर्थिक मूल्य निर्माण करण्याच्या संधी उपलब्ध होतात.
7. हरित नवकल्पना भविष्यातील नवीन व्यवसाय व रोजगाराच्या संधी निर्माण करू शकतात.

4. संशोधनाची उद्दिष्टे: या संशोधनाची प्रमुख उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे आहेत:

1. रासायनिक नवकल्पनांची संकल्पना स्पष्ट करणे.
2. पर्यावरणीय नीतिशास्त्राचे व्यावसायिक महत्त्व अभ्यासणे.
3. हरित रसायनशास्त्र आणि शाश्वत व्यवसाय यांचा संबंध स्पष्ट करणे.
4. रासायनिक नवकल्पनांचा उत्पादन खर्च व व्यावसायिक कार्यक्षमतेवर होणारा संभाव्य परिणाम समजून घेणे.
5. व्यवसायांचे सामाजिक उत्तरदायित्व आणि पर्यावरणीय जबाबदारी यांच्यातील संबंध अभ्यासणे.
6. चक्रीय अर्थव्यवस्थेमध्ये रासायनिक उद्योगाची भूमिका स्पष्ट करणे.
7. पर्यावरणपूरक उत्पादनांमध्ये ग्राहक व बाजारपेठेची भूमिका समजून घेणे.

5. संशोधन पद्धती: सदर संशोधन हे वर्णनात्मक व विश्लेषणात्मक स्वरूपाचे आहे. या अभ्यासासाठी प्रामुख्याने दुय्यम माहितीचा वापर करण्यात आला आहे. संयुक्त राष्ट्रसंघ, संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम, भारत सरकारच्या भारताच्या रसायन आणि पेट्रोरसायन विभाग तसेच शाश्वत विकास, हरित रसायनशास्त्र, पर्यावरणीय व्यवस्थापन आणि व्यवसायाशी संबंधित उपलब्ध साहित्याचा संदर्भ घेण्यात आला आहे. अभ्यासामध्ये रासायनिक नवकल्पनांचा विषय वाणिज्य व व्यवसाय व्यवस्थापनाच्या दृष्टिकोनातून विश्लेषित करण्यात आला आहे.

6. रासायनिक नवकल्पना:

संकल्पना: रासायनिक नवकल्पना म्हणजे नवीन रासायनिक पदार्थ, प्रक्रिया, तंत्रज्ञान, उत्पादन पद्धती किंवा विद्यमान रासायनिक प्रक्रियांमध्ये केलेल्या अशा सुधारणा ज्यामुळे उत्पादनाची गुणवत्ता, कार्यक्षमता, सुरक्षितता किंवा आर्थिक उपयुक्तता वाढते. आधुनिक काळात रासायनिक नवकल्पनांचा भर केवळ नवीन पदार्थ तयार करण्यावर नसून:

- कमी कच्चा माल वापरणे,
- कमी ऊर्जा वापरणे,
- कमी पाणी वापरणे,
- कमी कचरा निर्माण करणे,
- कमी विषारी पदार्थ वापरणे,
- पुनर्वापरयोग्य पदार्थ निर्माण करणे,
- जैवआधारित कच्च्या मालाचा वापर करणे

यावरही आहे. संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रमामध्ये रासायनिक धोक्यांचे प्रमाण कमी करणे, शाश्वत कच्चा माल, संसाधन कार्यक्षमता, प्रदूषण प्रतिबंध, कचरा कमी करणे आणि सुरक्षित उत्पादन यांसारख्या बाबींवर भर देण्यात आला आहे.

7. पर्यावरणीय नीतिशास्त्र : अर्थ व महत्त्व: पर्यावरणीय नीतिशास्त्र म्हणजे मानव आणि नैसर्गिक पर्यावरण यांच्यातील नैतिक संबंधांचा अभ्यास. पारंपरिक व्यवसाय दृष्टिकोनात उद्योगाचा प्रमुख उद्देश नफा मिळवणे असा विचार केला जात होता. आधुनिक दृष्टिकोनात मात्र व्यवसायाचे उत्तरदायित्व अधिक व्यापक मानले जाते. व्यवसायाने पुढीलप्रमाणे विचार करणे आवश्यक आहे: **नफा** + **ग्राहक** + **कर्मचारी** + **समाज** + **पर्यावरण** + **भविष्यातील पिढ्या.** या सर्व घटकांचा संतुलित विचार करणे म्हणजे पर्यावरणीयदृष्ट्या जबाबदार व्यवसाय पद्धतीचा पाया होय. पर्यावरणीय नीतिशास्त्राचा एक महत्त्वाचा सिद्धांत म्हणजे **'आंतरपिढीगत न्याय'** किंवा **'पिढ्यानपिढ्यांमधील समता/न्याय'** (Intergenerational Equity) म्हणजेच आजच्या पिढीच्या विकासामुळे भविष्यातील पिढ्यांच्या गरजा व संसाधनांवर अन्यायकारक परिणाम होऊ नये.

8. हरित रसायनशास्त्र आणि शाश्वत व्यवसाय: हरित रसायनशास्त्र म्हणजे घातक पदार्थांचा वापर किंवा निर्मिती कमी अथवा समाप्त करण्याच्या दृष्टीने रासायनिक उत्पादने आणि प्रक्रिया तयार करण्याची पद्धत. भारत सरकारच्या रसायन आणि पेट्रोरसायन विभागाने हरित रसायनशास्त्र च्या आर्थिक व व्यावसायिक फायद्यांमध्ये कच्च्या मालाची बचत, कमी ऊर्जा व पाणी वापर, कचरा कमी करणे, प्रक्रिया सुलभ करणे आणि स्पर्धात्मकता वाढवणे यांचा उल्लेख केला आहे. यावरून हरित रसायनशास्त्र ही केवळ पर्यावरणीय संकल्पना नसून व्यवसाय व्यवस्थापनाशी संबंधित आर्थिक संकल्पनाही आहे.

उदाहरणार्थ: **कमी कच्चा माल → कमी खर्च → कमी कचरा → कमी विल्हेवाट खर्च → अधिक कार्यक्षमता** अशी व्यावसायिक साखळी निर्माण होऊ शकते. त्याचप्रमाणे: **ऊर्जा बचत → उत्पादन खर्चात संभाव्य घट → स्पर्धात्मकता → दीर्घकालीन व्यवसायिक स्थैर्य**. असा परिणामही होऊ शकतो.

9. रासायनिक नवकल्पना आणि उत्पादन खर्च: उद्योगासाठी उत्पादन खर्च हा अत्यंत महत्त्वाचा घटक आहे. हरित रसायनशास्त्र आधारित तंत्रज्ञानामुळे उत्पादन प्रक्रियेत वापरल्या जाणाऱ्या कच्च्या मालाचे प्रमाण कमी करणे, प्रक्रिया

टप्पे कमी करणे, ऊर्जा बचत करणे आणि कचरा कमी करणे शक्य होऊ शकते. यामुळे पुढील खर्चांवर परिणाम होऊ शकतो:

- कच्चा माल खर्च
- ऊर्जा खर्च
- पाणी खर्च
- कचरा व्यवस्थापन खर्च
- वाहतूक खर्च
- प्रदूषण नियंत्रण खर्च
- सुरक्षितता व अपघात प्रतिबंध खर्च

मात्र प्रत्येक हरित तंत्रज्ञानामुळे तात्काळ खर्च कमी होईलच असे नाही. काही तंत्रज्ञानासाठी सुरुवातीची गुंतवणूक मोठी असू शकते. त्यामुळे व्यवसायांनी अल्पकालीन खर्च आणि दीर्घकालीन मूल्य या दोन्हींचा विचार करणे आवश्यक आहे.

10. चक्रीय अर्थव्यवस्था आणि रासायनिक नवकल्पना: रेषीय अर्थव्यवस्थेमध्ये साधारणतः: **Take → Make → Use → Dispose** ही पद्धत दिसून येते. तर चक्रीय अर्थव्यवस्थेमध्ये: **Reduce → Reuse → Recover → Recycle → Remanufacture** यांना महत्त्व दिले जाते. रासायनिक नवकल्पना चक्रीय अर्थव्यवस्थेला पुढील प्रकारे मदत करू शकतात:

- पुनर्चक्रण सुलभ करणारे पदार्थ तयार करणे.
- उत्पादनातील कचऱ्याचे पुनर्वापरयोग्य घटकांमध्ये रूपांतर करणे.
- जैवविघटनशील पदार्थ विकसित करणे.
- वापरानंतर सुरक्षितपणे पुनर्प्रक्रिया करता येणारी उत्पादने तयार करणे.
- औद्योगिक उपउत्पादनांना दुसऱ्या उद्योगासाठी कच्चा माल बनवणे.

संयुक्त राष्ट्रसंघ, संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रमाच्या मार्गदर्शक तत्त्वांमध्ये रसायनशास्त्रातील नवकल्पनांद्वारे "विषमुक्त चक्राकार साहित्य प्रवाह" आणि पर्यावरणपूरक/ शाश्वत पुरवठा आणि मूल्य साखळी विकसित करण्यावर भर दिला आहे.

11. व्यवसायांचे सामाजिक उत्तरदायित्व आणि पर्यावरणीय जबाबदारी: सी.एस.आर. म्हणजे व्यवसायाने समाजाप्रती स्वीकारलेली जबाबदारी. आधुनिक काळात सी.एस.आर. मध्ये पर्यावरणीय घटकाचे महत्त्व वाढले आहे. रासायनिक उद्योगातील सी.एस.आर. उपक्रम पुढील स्वरूपाचे असू शकतात:

- जलसंवर्धन
- वृक्षारोपण
- प्रदूषण नियंत्रण
- औद्योगिक कचरा व्यवस्थापन
- स्थानिक समुदायासाठी सुरक्षित पाणी
- कामगारांची सुरक्षा
- पर्यावरणीय जागरूकता
- ऊर्जा कार्यक्षमता
- जैवविविधता संवर्धन

म्हणूनच सी.एस.आर. कडे केवळ सामाजिक प्रतिमा सुधारण्याचे साधन म्हणून न पाहता व्यवसायाच्या दीर्घकालीन सामाजिक परवानगीचे साधन म्हणून पाहणे आवश्यक आहे.

12. ग्राहकांची भूमिका: पर्यावरणपूरक उत्पादनांच्या यशामध्ये ग्राहकांची भूमिका महत्त्वाची आहे. आज ग्राहक उत्पादन खरेदी करताना पुढील बाबींचा विचार करू शकतो:

- उत्पादन सुरक्षित आहे का?
- पॅकेजिंग पुनर्वापरयोग्य आहे का?
- उत्पादन पर्यावरणपूरक आहे का?
- उत्पादन तयार करताना प्रदूषण किती झाले?
- कंपनी पर्यावरणीय जबाबदारी पाळते का?

यामुळे कंपन्यांवर बाजारपेठेच्या माध्यमातून पर्यावरणपूरक नवकल्पना स्वीकारण्याचा दबाव निर्माण होऊ शकतो. परंतु येथे **ग्रीनवॉशिंग** ही समस्या लक्षात घेणे आवश्यक आहे. एखादे उत्पादन किंवा कंपनी स्वतःला पर्यावरणपूरक म्हणून सादर करते म्हणून ती प्रत्यक्षात तितकीच शाश्वत असेल असे नाही. त्यामुळे ग्राहकांसाठी पारदर्शक माहिती, विश्वसनीय प्रमाणपत्रे आणि स्पष्ट पर्यावरणीय अहवाल महत्त्वाचे आहेत.

13. रासायनिक उद्योग आणि रोजगाराच्या संधी: हरित-अर्थव्यवस्थे मध्ये रासायनिक नवकल्पनांमुळे नवीन व्यवसाय व रोजगाराच्या संधी निर्माण होऊ शकतात.

उदाहरणार्थ:

- Green Chemical Manufacturing
- Waste Recycling
- Water Treatment
- Bio-based Products
- Sustainable Packaging
- Environmental Consulting
- Carbon Management
- Chemical Waste Management
- Green Supply Chain Management
- Environmental Auditing

त्यामुळे हरित रसायनशास्त्र ही केवळ पर्यावरणीय समस्या सोडविण्याची पद्धत नसून **नवीन उद्योजकतेचे क्षेत्र** म्हणूनही विकसित होऊ शकते.

14. भारतीय व्यवसायाच्या संदर्भातील महत्त्व: भारतासारख्या विकसनशील अर्थव्यवस्थेत औद्योगिक विकास, रोजगारनिर्मिती आणि पर्यावरण संरक्षण यांच्यात संतुलन राखणे आवश्यक आहे. भारतात रासायनिक क्षेत्राचा संबंध विविध उद्योगांशी आहे:

- कृषी
- औषधनिर्मिती
- वस्त्रोद्योग
- प्लास्टिक
- पेट्रोकेमिकल्स
- रंग व कोटिंग्स
- अन्नप्रक्रिया
- बांधकाम
- इलेक्ट्रॉनिक्स

भारत सरकारच्या रसायन आणि पेट्रोरसायन विभाग कडून हरित रसायनशास्त्र तसेच शाश्वत रसायनशास्त्र संदर्भात माहिती व मार्गदर्शक चौकट उपलब्ध आहे. भारतीय उद्योगांसाठी त्यामुळे **"उत्पादन वाढविणे" आणि "पर्यावरणीय परिणाम कमी करणे"** ही परस्परविरोधी उद्दिष्टे न मानता त्यांना तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून एकत्र साध्य करण्याची दिशा महत्त्वाची ठरते.

15. रासायनिक नवकल्पना आणि जागतिक भविष्य: जागतिक भविष्याचा विचार करताना तीन महत्त्वाचे प्रश्न उपस्थित होतात:

1. आपण किती उत्पादन करणार?

आर्थिक विकासासाठी उत्पादन आवश्यक आहे.

2. आपण कशा पद्धतीने उत्पादन करणार?

उत्पादन प्रक्रियेत संसाधनांचा वापर, ऊर्जा, पाणी आणि कचरा यांचा विचार आवश्यक आहे.

3. उत्पादनाचा परिणाम कोणावर होणार?

यामध्ये कामगार, ग्राहक, स्थानिक समुदाय, पर्यावरण आणि भविष्यातील पिढ्या यांचा विचार करणे आवश्यक आहे. युएनइपीच्या मते हरित आणि शाश्वत रसायनशास्त्राचे उद्दिष्ट असे नवोन्मेष प्रोत्साहित करणे आहे ज्यामुळे मानवी आरोग्य व पर्यावरणाला हानी न पोहोचवता रसायने, पदार्थ, उत्पादने आणि उत्पादन प्रक्रिया समाजाच्या विकासाच्या गरजा पूर्ण करू शकतील.

16. व्यवसायासाठी प्रमुख आव्हाने: शाश्वत रासायनिक नवकल्पनांचा स्वीकार करताना उद्योगांसमोर काही अडचणी असू शकतात:

16.1 प्रारंभिक गुंतवणूक: नवीन हरित तंत्रज्ञानासाठी मोठी प्रारंभिक गुंतवणूक आवश्यक असू शकते.

16.2 तांत्रिक कौशल्य: नवीन तंत्रज्ञान वापरण्यासाठी प्रशिक्षित मनुष्यबळ आवश्यक असते.

16.3 बाजारपेठेतील अनिश्चितता: ग्राहक पर्यावरणपूरक उत्पादनासाठी अधिक किंमत देण्यास तयारच असतील असे नाही.

16.4 माहितीचा अभाव: लघु/मध्यम'उद्योगांना आधुनिक हरित-रसायनशास्त्र/तंत्रज्ञानाची माहिती/तांत्रिक मदत कमी असू शकते.

16.5 नियमांचे पालन: पर्यावरणीय नियमांचे पालन करण्यासाठी अतिरिक्त व्यवस्थापन/अहवाल प्रणाली आवश्यक असू शकते.

17. शाश्वत व्यवसायासाठी आवश्यक उपाय: रासायनिक उद्योगांनी पुढील उपायांचा विचार करणे आवश्यक आहे:

1. हरित रसायनशास्त्र आधारित संशोधनात गुंतवणूक वाढवावी.
2. उत्पादन प्रक्रियेत कचरा निर्माण होण्यापूर्वीच त्यावर प्रतिबंधात्मक उपाय करावेत.
3. पुनर्वापरयोग्य व सुरक्षित कच्च्या मालाचा वापर वाढवावा.
4. ऊर्जा कार्यक्षम तंत्रज्ञान स्वीकारावे.
5. जलवापर कमी करावा.
6. पर्यावरणीय कामगिरीचे नियमित मापन करावे.
7. कामगारांच्या सुरक्षिततेला प्राधान्य द्यावे.
8. संशोधन संस्था, विद्यापीठे आणि उद्योग यांच्यात सहकार्य वाढवावे.

18. वाणिज्य शाखेच्या दृष्टीने रासायनिक नवकल्पनांचे महत्त्व: वाणिज्य शाखेसाठी या विषयाचे महत्त्व केवळ पर्यावरणीय नसून आर्थिक आणि व्यवस्थापनात्मक आहे. रासायनिक नवकल्पना पुढील वाणिज्य विषयांशी जोडता येतात:

वाणिज्य क्षेत्र	रासायनिक नवकल्पनांशी संबंध
व्यवसाय व्यवस्थापन	शाश्वत उत्पादन व्यवस्थापन
लेखाशास्त्र	Environmental Cost Accounting
अर्थशास्त्र	संसाधनांचा कार्यक्षम वापर
विपणन	Green Marketing
उद्योजकता	Green Start-ups
वित्त	Green Finance
CSR	पर्यावरणीय सामाजिक जबाबदारी
पुरवठा साखळी	Green Supply Chain
ग्राहक वर्तन	Eco-conscious Consumer

यामुळे हा विषय वाणिज्य शाखेतील संशोधनासाठी बहुआयामी ठरतो.

19. संशोधनातील प्रमुख निरीक्षणे: अभ्यासाच्या आधारे पुढील निरीक्षणे नोंदविता येतात:

1. रासायनिक नवकल्पना आधुनिक अर्थव्यवस्थेच्या विकासासाठी महत्त्वाच्या आहेत.
2. पारंपरिक रासायनिक उत्पादन पद्धतींच्या पर्यावरणीय परिणामांचा विचार करणे आवश्यक आहे.
3. हरित रसायनशास्त्र पर्यावरण संरक्षणाबरोबरच संसाधन आणि व्यवसायिक कार्यक्षमता वाढविण्याची क्षमता ठेवते.
4. पर्यावरणीय जबाबदारी ही सी.एस.आर. चा महत्त्वाचा भाग बनत आहे.
5. चक्रीय अर्थव्यवस्थेमुळे औद्योगिक कचऱ्याला आर्थिक मूल्य देण्याची संधी उपलब्ध होऊ शकते.
6. ग्राहकांचे पर्यावरणीय भान कंपन्यांच्या उत्पादन व विपणन धोरणांवर परिणाम करू शकते.
7. हरित रसायनशास्त्र मध्ये नवीन उद्योजकता व रोजगाराच्या संधी निर्माण होऊ शकतात.
8. शाश्वत व्यवसायासाठी उद्योग, सरकार, संशोधन संस्था आणि ग्राहक यांचे सहकार्य आवश्यक आहे.
9. भविष्यात उत्पादनाचे आर्थिक मूल्य तसेच पर्यावरणीय व सामाजिक परिणामांचाही विचार करणे आवश्यक ठरेल.
10. रासायनिक नवकल्पनांचे यश केवळ तंत्रज्ञानावर नाही तर **नैतिक व्यवसाय निर्णयांवर** देखील अवलंबून आहे.

20. निष्कर्ष:

रासायनिक नवकल्पना ही आधुनिक आर्थिक विकासाची महत्त्वाची शक्ती आहे. मात्र तंत्रज्ञानातील प्रगतीचा अंतिम उद्देश केवळ अधिक उत्पादन आणि अधिक नफा हा नसून **मानवी कल्याण, पर्यावरणीय सुरक्षितता आणि दीर्घकालीन आर्थिक स्थैर्य** असणे आवश्यक आहे.

रासायनिक नवकल्पना जर सुरक्षित कच्चा माल, कमी कचरा, कमी ऊर्जा वापर, कमी प्रदूषण, पुनर्वापर आणि सामाजिक जबाबदारी या तत्त्वांशी जोडल्या गेल्या तर त्या केवळ पर्यावरण संरक्षणाचे साधन राहणार नाहीत, तर नवीन व्यवसाय संधी, खर्च कार्यक्षमता, बाजारपेठीय स्पर्धात्मकता आणि शाश्वत आर्थिक विकासाचे साधन बनू शकतात.

म्हणूनच जागतिक भविष्याचा विचार करताना "Innovation without Responsibility" ऐवजी "Responsible Innovation for Sustainable Prosperity" ही दिशा अधिक महत्त्वाची ठरते.

अर्थव्यवस्थेची भविष्यातील वाढ ही पर्यावरणाच्या खर्चावर आधारित नसून पर्यावरणीय जबाबदारी आणि आर्थिक कार्यक्षमता यांचा समतोल साधणारी असणे आवश्यक आहे. त्यामुळे रासायनिक नवकल्पना, पर्यावरणीय नीतिशास्त्र आणि शाश्वत व्यवसाय यांचा समन्वय हा जागतिक अर्थव्यवस्थेच्या भविष्यासाठी महत्त्वाचा आधार ठरू शकतो.

21. सूचना:

उद्योगांसाठी:

- हरित रसायनशास्त्र आधारित उत्पादन प्रक्रिया स्वीकाराव्यात.
- पर्यावरणीय परिव्यय लेखांकनाचा वापर वाढवावा.
- कचरा निर्मिती कमी करण्यावर भर द्यावा.

सरकारसाठी:

- हरित नवकल्पनांसाठी संशोधन व विकासाला प्रोत्साहन द्यावे.
- सूक्ष्म, लघु आणि मध्यम उद्योगांसाठी हरित तंत्रज्ञानासाठी तांत्रिक व आर्थिक मदत उपलब्ध करून द्यावी.
- पर्यावरणीय नियमांच्या अंमलबजावणीबरोबर उद्योगांना तांत्रिक मार्गदर्शन द्यावे.
-

शैक्षणिक संस्थांसाठी:

- वाणिज्य शाखेच्या विद्यार्थ्यांना हरित व्यवसाय, सीएसआर आणि चक्रिय अर्थव्यवस्था यांचे ज्ञान द्यावे.
- उद्योग–विद्यापीठ यांच्यातील सहकार्य वाढवावे.
- 'हरित उद्योजकता' यावर प्रशिक्षण द्यावे.

ग्राहकांसाठी:

- पर्यावरणपूरक उत्पादनांना प्राधान्य देताना केवळ जाहिरातींवर अवलंबून न राहता विश्वसनीय माहिती तपासावी.
- पुनर्वापर आणि पुनर्चक्रणाला प्रोत्साहन द्यावे.
- अनावश्यक रासायनिक व प्लास्टिक उत्पादनांचा वापर कमी करावा.

संदर्भसूची: ऑनलाइन संदर्भ:

1. **UNEP – Green and Sustainable Chemistry: Framework Manual** https://www.unep.org/resources/toolkits-manuals-and-guides/green-and-sustainable-chemistry-framework-manual
2. **UNEP – Global Chemicals Outlook II** https://www.unep.org/resources/report/global-chemicals-outlook-ii-legacies-innovative-solutions
3. **UNEP – Global Chemicals Outlook II – Full Report** https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/28113
4. **UNEP – Practical Guidance for Strategic Action to Advance Green and Sustainable Chemistry** https://www.unep.org/resources/report/practical-guidance-strategic-action-advance-green-and-sustainable-chemistry
5. **UNEP – Green and Sustainable Chemistry** https://www.unep.org/topics/chemicals-and-pollution-action/circularity-sectors/green-and-sustainable-chemistry
6. **भारत सरकार – हरित रसायनशास्त्र** https://chemicals.gov.in/green-chemistry
7. **भारत सरकार – Sustainable Chemistry** https://chemicals.gov.in/sustainable-chemistry
8. **संयुक्त राष्ट्रसंघ – SDG 12: Responsible Consumption and Production** https://sdgs.un.org/goals/goal12
9. **संयुक्त राष्ट्रसंघ – 2030 Agenda for Sustainable Development** https://sdgs.un.org/2030agenda