

घटक १
विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा परिचय
(Introduction to Science and Technology)

घटक संरचना:

- १.० उद्दिष्ट्ये
- १.१ प्रास्ताविक
- १.२ विषय विवेचन
 - १.२.१ विज्ञान आणि तंत्रज्ञान: व्याख्या, स्वरूप व व्याप्ती
 - १.२.२ विज्ञानवादी विचारसरणीतील मूलभूत संकल्पना
 - १.२.३ विज्ञानाच्या अभ्यासातील टप्पे: निरीक्षण, प्रयोग, विश्लेषण, परिणाम व परिकल्पना
 - १.२.४ विज्ञान आणि अंधश्रद्धा
 - १.२.५ भारतातील विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा विकास
 - १.२.६ विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा समाजावरील परिणाम
- १.३ सारांश
- १.४ पारिभाषिक शब्द
- १.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे
- १.६ सरावासाठी स्वाध्याय
- १.७ क्षेत्रीय कार्य
- १.८ संदर्भ सूची

१.० उद्दिष्ट्ये:

- विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाची व्याख्या, स्वरूप व व्याप्ती यांची माहिती घेणे.
- विज्ञानवादी विचारसरणीतील मूलभूत संकल्पनांचे स्पष्टीकरण करणे.
- विज्ञानाच्या अभ्यासातील टप्पे समजावून घेणे.
- विज्ञान आणि अंधश्रद्धा यांच्यातील संबंधाचा अभ्यास करणे.
- भारतातील विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या विकासाचा ऐतिहासिक आढावा घेणे.
- विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा समाजावरील सकारात्मक व नकारात्मक परिणाम अभ्यासणे.

१.१ प्रास्ताविक:

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान हे मानवी जीवनाच्या प्रत्येक क्षेत्रात क्रांतिकारक बदल घडवून आणणारे दोन महत्वाचे घटक आहेत. विज्ञानाच्या शोधांनी आणि तंत्रज्ञानाच्या विकासाने आपले जीवन अधिक सोपे, सुरक्षित, आणि सुखकर केले आहे. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यांच्या सहकार्यामुळे आपण अनेक आव्हाने पेलू शकलो आहोत आणि भविष्यातील समस्या सोडवण्यासाठीही आपण तयार होत आहोत. विज्ञान म्हणजे नैसर्गिक घटना, पदार्थ, आणि त्यांच्या कार्यप्रणालींचा सखोल अभ्यास होय. विज्ञानाने मानवाला नैसर्गिक जगाचा गहन आणि व्यापक अभ्यास करण्याची क्षमता दिली आहे. पृथ्वीच्या गोल आकाराच्या शोधापासून ते आइनस्टाइनच्या सापेक्षतावादाच्या सिद्धांतापर्यंत, विज्ञानाने आपल्याला विश्वाच्या कार्यप्रणालीची समज दिली आहे. विज्ञानाच्या पद्धतींमुळे आपण सत्यतेचा शोध घेऊ शकतो. वैज्ञानिक पद्धतींच्या आधारे निरीक्षण, प्रयोग, आणि विश्लेषण यांचा वापर करून आपण निसर्गाचे नियम समजतो. हे नियम आपल्या तंत्रज्ञानाच्या विकासासाठी आधार बनतात. विज्ञानाच्या मदतीनेच आपण आधुनिक वैद्यकशास्त्र, भौतिकशास्त्र, रसायनशास्त्र, आणि जीवशास्त्र यांसारख्या क्षेत्रात प्रगती साधली आहे. तंत्रज्ञान म्हणजे विज्ञानाच्या सिद्धांतांचा आणि ज्ञानाचा वापर करून मानवाच्या जीवनातील समस्या सोडवण्यासाठी साधने, उपकरणे, आणि प्रणालींची निर्मिती करणे होय. तंत्रज्ञानाने मानवाचे जीवन अधिक सोयीचे केले आहे. आजच्या आधुनिक युगात, आपल्या जीवनाचा प्रत्येक पैलू तंत्रज्ञानावर अवलंबून आहे. उदाहरणार्थ, संगणक आणि इंटरनेटच्या तंत्रज्ञानाने जगाला एकत्र जोडले आहे. यामुळे माहितीचा वेगाने प्रसार होतो, आणि आपली कामे अधिक जलदगतीने आणि प्रभावीपणे होतात. वैद्यकीय तंत्रज्ञानाने आरोग्यसेवेत क्रांती घडवली आहे. यामुळे अनेक जटिल आजारांचे निदान आणि उपचार शक्य झाले आहेत.

१.२ विषय विवेचन:

या घटकामध्ये आपण विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाची व्याख्या, स्वरूप व व्याप्ती, विज्ञानवादी विचारसरणीतील मूलभूत संकल्पना, विज्ञानाच्या अध्ययनातील टप्पे, विज्ञान आणि अंधश्रद्धा, भारतातील विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा विकास, विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा समाजावरील परिणाम इत्यादींचे अध्ययन करणार आहोत.

१.२.१ विज्ञान आणि तंत्रज्ञान – व्याख्या, स्वरूप व व्याप्ती :

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान हे एकमेकांशी अतूटपणे जोडलेले आहेत. विज्ञानाच्या शोधांमुळे तंत्रज्ञान विकसित होते, आणि तंत्रज्ञानाच्या मदतीने विज्ञानात नवे शोध लावले जातात. दोघांमधील हा परस्परसंवाद मानवी प्रगतीसाठी अत्यावश्यक आहे. उदाहरणार्थ, विज्ञानाच्या ज्ञानावर आधारित तंत्रज्ञानाने आपल्याला अंतराळात प्रवास करण्याची क्षमता दिली आहे. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाने समाजाच्या विकासात मोलाचे योगदान दिले आहे. शिक्षण, आरोग्य, उद्योग, वाहतूक, संचार यांसारख्या प्रत्येक क्षेत्रात विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा प्रभाव दिसून येतो. तंत्रज्ञानाच्या विकासांमुळे औद्योगिक क्रांती घडली, ज्यामुळे उत्पादनक्षमता वाढली आणि आर्थिक विकासाला चालना मिळाली. जरी विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाने मानवजातीला प्रचंड

प्रगती साधण्यास मदत केली असली तरी, त्याच्याशी संबंधित काही आव्हानेही आहेत. पर्यावरणावर होणारा ताण, नैतिक प्रश्न आणि तंत्रज्ञानाचा दुरुपयोग यांसारख्या समस्यांना तोंड द्यावे लागते. म्हणूनच विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा वापर करताना जबाबदारीने आणि सावधगिरीने वागणे आवश्यक आहे. भविष्यात, विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या मदतीने आपण अनेक समस्या सोडवू शकतो. नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतांचा वापर, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, बायोटेक्नॉलॉजी आणि अंतराळ संशोधन या क्षेत्रांमध्ये प्रगती करून आपण मानवजातीसाठी अधिक चांगले भविष्य घडवू शकतो. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान हे मानवजातीच्या प्रगतीचे प्रमुख आधार आहेत. या दोन्ही क्षेत्रांच्या विकासामुळे आपण आज ज्या प्रगत स्थितीत आहोत, ती शक्य झाली आहे. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या योग्य वापरामुळे मानवाचे जीवन अधिक समृद्ध, सुरक्षित आणि आनंदी बनू शकते.

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाची व्याख्या-

विज्ञानाची व्याख्या:

१. डॉम्पिअर यांच्या मते: विज्ञानाची अशी व्याख्या करता येईल की, नैसर्गिक घटनांचे सुव्यवस्थित ज्ञान आणि त्या घटनांचे स्पष्टीकरण ज्यामुळे केले जाते, अशा संकल्पनातील संबंधाचे बुद्धिनिष्ठ ज्ञान म्हणजे विज्ञान होय.

२. कॉनन्ट यांच्या मते: प्रयोग आणि निरीक्षण यामुळे विकसित झालेल्या परस्पर संबंधित संकल्पनांची मालिका म्हणजे विज्ञान होय.

तंत्रज्ञानाची व्याख्या:

३. तंत्रज्ञान म्हणजे समस्यांचे समाधान शोधण्यासाठी आणि मानवजीवन सुधारण्यासाठी विकसित केलेले साधनं, यंत्रणा आणि पद्धती. यामध्ये साधनांच्या निर्मिती, वापर आणि तंत्राची समज यांचा समावेश आहे.

४. तंत्रज्ञान म्हणजे ज्ञानाच्या अंमलबजावणीचे तंत्र, जे अनुभव आणि विज्ञानाच्या आधारावर नवीन साधने, प्रणाली आणि सेवा विकसित करते. यामध्ये माहिती तंत्रज्ञान, बायोटेक्नोलॉजी आणि यांत्रिकी इत्यादींचा समावेश आहे.

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचे स्वरूप-

१. प्रायोगिक (Empirical):

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान दोन्ही प्रायोगिक पुराव्यावर आधारित आहेत, म्हणजे निरीक्षणे, प्रयोग आणि मोजमापे वापरून निष्कर्ष काढले जातात किंवा समाधान विकसित केले जाते. प्रायोगिक म्हणजे असा दृष्टिकोन जो अनुभव, निरीक्षणे आणि प्रयोगांवर आधारित असतो. वैज्ञानिक आणि तांत्रिक ज्ञानाची आधारशीला ही प्रायोगिक पुराव्यावरच असते. विज्ञानात आणि तंत्रज्ञानात कोणत्याही सिद्धांताचे किंवा उपायांचे मूल्यांकन करण्यासाठी, त्या संबंधित प्रमाणित डेटा किंवा परिणामांची गरज असते.

अ) विज्ञानातील प्रायोगिक स्वरूप-

१. निरीक्षण आणि डेटा संकलन: विज्ञानाच्या कोणत्याही शाखेत, संशोधक प्रथम निरीक्षणे करतात आणि नैसर्गिक घटना किंवा प्रक्रियांचा अभ्यास करतात. उदाहरणार्थ, खगोलशास्त्रज्ञ ताऱ्यांचे निरीक्षण करतात, जीवशास्त्रज्ञ पेशींचा अभ्यास करतात आणि भौतिकशास्त्रज्ञ पदार्थाच्या गुणधर्मांचे मापन करतात.

२. प्रयोग आणि चाचण्या: एकदा निरीक्षणानुसार गृहितके मांडल्यानंतर, प्रयोगाच्या माध्यमातून त्या गृहितकांची चाचणी केली जाते. उदाहरणार्थ, न्यूटनने गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाचे मूल्यांकन करण्यासाठी प्रयोग केले. या प्रकारे, प्रायोगिक प्रक्रिया वैज्ञानिक सिद्धांतांची सत्यता तपासण्यासाठी महत्त्वाची ठरते.

आ) तंत्रज्ञानातील प्रायोगिक स्वरूप-

१. समस्या-आधारित प्रयोग: तंत्रज्ञानाच्या विकासामध्ये, प्रारंभिक कल्पनांची चाचणी करण्यासाठी आणि त्यांची व्यवहार्यता तपासण्यासाठी अनेक प्रयोग केले जातात. उदाहरणार्थ, एखादी नवीन औषधी बनवण्याच्या प्रक्रियेत, त्या औषधाची प्रभावीता आणि सुरक्षितता तपासण्यासाठी अनेक टप्प्यांवर प्रयोग केले जातात.

२. प्रोटोटाइपिंग आणि टेस्टिंग: एखाद्या तांत्रिक साधनाचा किंवा यंत्राचा प्रारंभिक नमुना तयार केल्यानंतर, त्याची चाचणी करण्यासाठी आणि सुधारण्यासाठी अनेक वेळा त्यावर प्रयोग केले जातात. उदाहरणार्थ, इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे बनवताना, त्यांच्या कार्यक्षमता आणि विश्वसनीयता तपासण्यासाठी प्रायोगिक टप्प्यावर अनेक चाचण्या केल्या जातात.

२. प्रणालीबद्ध (Systematic):

विज्ञानात संरचित पद्धतशीरता असते, ज्यामध्ये गृहितकांची निर्मिती, प्रयोग आणि विश्लेषण यांचा समावेश असतो. तंत्रज्ञानातही साधने आणि प्रक्रिया डिझाइन, चाचणी आणि सुधारण्यासाठी प्रणालीबद्ध पद्धत वापरली जाते. प्रणालीबद्ध म्हणजे एक संगठित आणि सुव्यवस्थित दृष्टिकोन, ज्याद्वारे कोणताही अभ्यास, संशोधन किंवा विकास प्रक्रियेत एक विशिष्ट क्रम, नियम आणि पद्धतींचा वापर केला जातो. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान या क्षेत्रात प्रणालीबद्धता अत्यंत महत्त्वाची आहे कारण ती विचारसरणीला दिशा देते, कार्यक्षमतेत वाढ करते, आणि परिणामांचे अधिक अचूक आणि विश्वसनीय विश्लेषण करण्यास मदत करते.

अ) विज्ञानातील प्रणालीबद्ध स्वरूप-

१. समस्या ओळख: प्रथम एक प्रश्न किंवा समस्या ओळखली जाते.
२. गृहितक मांडणे: त्यानुसार एक गृहितक (Hypothesis) मांडले जाते.
३. प्रयोग रचना: गृहितकाची चाचणी करण्यासाठी प्रयोगाचे डिझाइन केले जाते.
४. डेटा संकलन: प्रयोगाद्वारे संबंधित डेटा गोळा केला जातो.

५. विश्लेषण: गोळा केलेल्या डेटा विश्लेषण करून निष्कर्ष काढले जातात.
६. सिद्धांत मांडणे: या निष्कर्षांच्या आधारावर सिद्धांत मांडले जातात.
७. पुनरावृत्ती: या सर्व प्रक्रियेची पुनरावृत्ती करून निष्कर्षांची सत्यता तपासली जाते.

आ) तंत्रज्ञानातील प्रणालीबद्ध स्वरूप-

१. आवश्यकता ओळखणे: प्रथम समस्येचे किंवा गरजेचे स्पष्ट रूपात निराकरण करणे.
२. डिझाइन तयार करणे: समस्येचे निराकरण करण्यासाठी एक डिझाइन तयार करणे.
३. प्रोटोटाइप विकसित करणे: डिझाइनच्या आधारे प्रोटोटाइप तयार करणे.
४. चाचणी: प्रोटोटाइपची चाचणी करून त्याची कार्यक्षमता तपासणे.
५. उत्पादन प्रक्रिया: यशस्वी चाचणी नंतर उत्पादन प्रक्रिया सुरू करणे.
६. प्रतिसाद गोळा करणे: वापरकर्त्यांकडून फीडबॅक घेणे आणि त्यानुसार सुधारणे करणे.

३. गतिशील आणि उत्क्रांत होणारे (Dynamic and Evolving):

विज्ञानातील ज्ञान आणि तंत्रज्ञानातील प्रगती सतत वाढत आणि बदलत असते. नवीन शोध आणि नवकल्पना सतत विकास आणि परिष्करण घडवून आणतात. गतिशील (Dynamic) म्हणजे सतत बदलणारे आणि परिस्थितीनुसार रूपांतर होणारे, तर उत्क्रांत होणारे (Evolving) म्हणजे विकासाच्या प्रक्रियेत सतत सुधारणा होत जाणारे. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात, या दोन्ही गुणधर्मांना महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. विज्ञानातील सिद्धांत आणि तंत्रज्ञानातील नवकल्पना काळानुसार बदलतात, सुधारतात, आणि नव्याने विकसित होतात.

अ) विज्ञानातील गतिशील आणि उत्क्रांत स्वरूप-

१. सिद्धांतांचा विकास आणि सुधारणा: विज्ञानात कोणताही सिद्धांत कायमस्वरूपी नसतो; तो नवीन शोध आणि पुराव्यांच्या आधारे बदलू शकतो. उदाहरणार्थ, न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या सिद्धांतावर आधारित खूप सारे संशोधन झाले, परंतु अल्बर्ट आइन्स्टाईनच्या सापेक्षतावादाच्या सिद्धांताने त्या सिद्धांतात सुधारणा केली.

२. अन्वेषण आणि नवशोध: वैज्ञानिक संशोधन हे नवीन प्रश्न विचारून आणि जुन्या प्रश्नांची नव्याने तपासणी करून सतत विकासाच्या दिशेने वाटचाल करत असते. उदा. जीवशास्त्रात, डीएनएच्या संशोधनाने जीवांचा उत्क्रांतीवाद अधिक सखोल समजायला मदत झाली आहे.

आ) तंत्रज्ञानातील गतिशील आणि उत्क्रांत स्वरूप-

१. **तांत्रिक प्रगती:** तंत्रज्ञान सतत गतिशील आहे कारण ते नवीन शोध आणि सुधारणा स्वीकारते. उदाहरणार्थ, संगणकाच्या क्षेत्रात प्रचंड प्रगती झाली आहे. आरंभिक संगणक खूप मोठे होते, पण आता तंत्रज्ञानाच्या उत्क्रांतीमुळे लहान आणि अधिक शक्तिशाली संगणक उपलब्ध आहेत.

२. **सॉफ्टवेअर आणि डिजिटल तंत्रज्ञान:** सॉफ्टवेअर तंत्रज्ञान हे एक उत्कृष्ट उदाहरण आहे गतिशीलता आणि उत्क्रांतीचे. सॉफ्टवेअरच्या आवृत्त्या सतत अद्ययावत केल्या जातात, त्यात नवीन वैशिष्ट्ये जोडली जातात, आणि ते अधिक सुरक्षित आणि कार्यक्षम बनवले जाते.

४. परस्परसंवादी (Interconnected):

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान हे एकमेकांशी अतिशय जुळलेले आहेत. वैज्ञानिक शोध अनेकदा नवीन तंत्रज्ञान निर्माण करतात आणि तांत्रिक प्रगतीमुळे वैज्ञानिक संशोधनाच्या नव्या दिशा उघडतात. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान हे क्षेत्रे अत्यंत परस्परसंवादी आहेत, कारण एकाच क्षेत्रातील प्रगती दुसऱ्या क्षेत्रावर परिणाम करते आणि त्याला पुढे ढकलते. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यांच्यातील हा परस्परसंबंध महत्त्वपूर्ण आहे, कारण तो मानवजातीच्या प्रगतीत निर्णायक भूमिका बजावतो.

अ) विज्ञानातील परस्परसंवादी स्वरूप-

१. **विविध वैज्ञानिक शाखांचा संबंध:** विज्ञानाच्या विविध शाखा एकमेकांशी जोडलेल्या आहेत. उदाहरणार्थ, भौतिकशास्त्र, रसायनशास्त्र आणि जीवशास्त्र या शाखा एकमेकांवर अवलंबून आहेत. एखाद्या जैविक प्रक्रियेचे स्पष्टीकरण रासायनिक आणि भौतिक नियमांवर आधारित असते.

२. **अभ्यासाच्या नवीन क्षेत्रांचा उदय:** विज्ञानाच्या विविध शाखांमध्ये परस्परसंबंधांमुळे नवीन अभ्यासक्षेत्रांचा उदय होतो. उदा., बायोफिजिक्स किंवा बायोकेमिस्ट्री हे परस्परसंवादी शाखांचे परिणाम आहेत, जिथे भौतिकशास्त्र, रसायनशास्त्र आणि जीवशास्त्र यांचे मिश्रण आहे.

आ) तंत्रज्ञानातील परस्परसंवादी स्वरूप-

१. **बहुविविध तंत्रांचा संगम:** आधुनिक तंत्रज्ञान हे विविध तांत्रिक शाखांच्या संगमावर आधारित आहे. उदाहरणार्थ, स्मार्टफोन तयार करण्यासाठी इलेक्ट्रॉनिक्स, सॉफ्टवेअर, इंटरनेट तंत्रज्ञान आणि मानव-संगणक संवाद यांचा एकत्रित उपयोग केला जातो.

२. **ग्लोबल नेटवर्क आणि इन्फ्रास्ट्रक्चर:** इंटरनेट आणि माहिती तंत्रज्ञानाच्या युगात, संपूर्ण जग परस्परसंवादी नेटवर्कद्वारे जोडले गेले आहे. यामुळे माहितीचा मुक्त प्रवाह, व्यापार आणि संवाद अधिक प्रभावीपणे होऊ शकतो.

५. आंतरशाखीय स्वरूप (Interdisciplinary Nature):

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान हे अनेकदा अर्थशास्त्र, कायदा आणि नैतिकता यांसारख्या इतर शाखांसोबत जुळलेले आहेत, ज्यामुळे त्यांची व्याप्ती पारंपारिक मर्यादांच्या बाहेर विस्तारते. आंतरशाखीय स्वरूप म्हणजे

दोन किंवा अधिक भिन्न शाखांमधील ज्ञान, पद्धती, आणि तंत्रे एकत्रित करून नवीन दृष्टिकोन निर्माण करणे. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात, आंतरशाखीय दृष्टिकोनामुळे जटिल समस्यांचे निराकरण करता येते, नवकल्पना घडतात, आणि नवीन संकल्पना उदयास येतात.

अ) विज्ञानातील आंतरशाखीय स्वरूप-

१. **भिन्न शाखांचा समन्वय:** विज्ञानाच्या विविध शाखा एकमेकांशी जोडलेल्या आहेत आणि एकत्रित काम करताना त्यांच्यात समन्वय साधला जातो. उदाहरणार्थ, नॅनो तंत्रज्ञानात भौतिकशास्त्र, रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र, आणि अभियांत्रिकी या सर्व शाखांचा वापर केला जातो.

२. **नवीन क्षेत्रांचा उदय:** आंतरशाखीय दृष्टिकोनामुळे विज्ञानात नवीन अभ्यास क्षेत्रांचा उदय झाला आहे. उदा. बायोइन्फॉर्मेटिक्स, जिथे जीवशास्त्र आणि संगणक विज्ञानाचा संगम आहे, ज्यामुळे जेनेटिक डेटाचे विश्लेषण करता येते.

आ) तंत्रज्ञानातील आंतरशाखीय स्वरूप-

१. **अनेक तांत्रिक क्षेत्रांचा संगम:** आधुनिक तंत्रज्ञान अनेक शाखांवर आधारित आहे. उदाहरणार्थ, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) मध्ये संगणक विज्ञान, तंत्रज्ञान, मानसशास्त्र, आणि न्यूरोसायन्स या शाखांचा एकत्रित उपयोग केला जातो.

२. **उद्योगांमध्ये आंतरशाखीय तंत्रज्ञानाचा वापर:** आंतरशाखीय तंत्रज्ञानाचा उपयोग विविध उद्योगांमध्ये केला जातो. उदा. आरोग्यसेवा क्षेत्रात, बायोमेडिकल इंजिनिअरिंग, जेनेटिक्स, आणि डेटा सायन्स या सर्व शाखांचा समन्वय साधून रोगांचे निदान आणि उपचार केले जातात.

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा व्याप्ती-

१. मूलभूत संशोधन (Fundamental Research):

विज्ञानाचा व्याप्तीमध्ये मूलभूत संशोधनाचा समावेश होतो, ज्याचा उद्देश नवीन ज्ञान मिळवणे हा आहे. यामध्ये भौतिकशास्त्र, रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र, गणित यांसारख्या नैसर्गिक तत्वांचा अभ्यास समाविष्ट होतो. या संशोधनामुळे नव्या ज्ञानाची निर्मिती होते, ज्यामुळे तंत्रज्ञानाच्या विकासाची पायाभरणी होते. मूलभूत संशोधनाच्या बळावरच आपला समाज अधिक प्रगत, सुरक्षित, आणि शाश्वत होऊ शकतो. जरी या संशोधनाचे तात्काळ व्यावहारिक परिणाम दिसत नसले तरी, त्याचे दीर्घकालीन फायदे अत्यंत महत्वाचे आहे. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या विकासाच्या दृष्टीने मूलभूत संशोधन हे अत्यावश्यक आहे, आणि त्यामुळे मानवजातीचा प्रगतीचा प्रवास अखंडित राहू शकतो.

अ) विज्ञानातील मूलभूत संशोधनाची व्याप्ती-

१. **नैसर्गिक नियमांची समज:** मूलभूत संशोधनाच्या मदतीने नैसर्गिक घटकांची आणि त्यांच्या कार्यप्रणालीची समज मिळते. उदा. पदार्थविज्ञानात (Physics) न्यूटनच्या नियमांपासून ते क्वांटम भौतिकीपर्यंतच्या विविध सिद्धांतांची निर्मिती मूलभूत संशोधनाने केली आहे.

२. रासायनिक घटकांची समज: रसायनशास्त्रात (Chemistry) मूलभूत संशोधनाने अणूंची रचना, रासायनिक बंध, आणि पदार्थांच्या गुणधर्मांची माहिती मिळवून दिली आहे, ज्यामुळे औषधनिर्मितीपासून ते औद्योगिक प्रक्रियांपर्यंत सर्वच क्षेत्रांत प्रगती साधली आहे.

आ) तंत्रज्ञानातील मूलभूत संशोधनाची व्याप्ती-

१. नवीन तंत्रज्ञानाची पायाभरणी: मूलभूत संशोधनातून विकसित झालेले सिद्धांत आणि तत्त्वज्ञान हे तंत्रज्ञानाच्या नवकल्पनांचे आधार असतात. उदाहरणार्थ, लेसर तंत्रज्ञानाची निर्मिती क्वांटम भौतिकीच्या मूलभूत संशोधनावर आधारित आहे.

२. औद्योगिक प्रक्रिया आणि सामग्री विज्ञान: सामग्री विज्ञानातील (Material Science) मूलभूत संशोधनामुळे नवीन आणि अधिक कार्यक्षम सामग्री विकसित करण्यास मदत होते, जसे की नॅनोमटेरियल्स, सुपरकंडक्टर्स, आणि बायोमटेरियल्स, ज्यांचा वापर उद्योगक्षेत्रात होतो.

२. उपयोजित विज्ञान (Applied Science) व तांत्रिक विकास (Technological Development):

उपयोजित विज्ञान आणि तांत्रिक विकास हे एकमेकांशी अतूटपणे जोडलेले आहेत. वैज्ञानिक तत्त्वांचा वापर करून विकसित केलेले तंत्रज्ञान मानवजातीला प्रगतीच्या दिशेने नेते. उपयोजित विज्ञानाच्या ज्ञानावर आधारित तांत्रिक विकासामुळे आपले जीवन अधिक सोयीचे, सुरक्षित, आणि समृद्ध होते. या दोन्ही क्षेत्रांच्या विकासामुळे मानवाचे भविष्य अधिक उज्ज्वल आणि टिकाऊ होईल, आणि त्यामुळे हे क्षेत्र विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीसाठी अत्यंत महत्त्वाचे आहे.

अ) उपयोजित विज्ञानाची व्याप्ती-

१. वैद्यकीय विज्ञान: उपयोजित विज्ञानाच्या मदतीने नवीन औषधं, उपचारपद्धती, आणि वैद्यकीय उपकरणं विकसित केली जातात. उदा. मूलभूत जीवशास्त्राच्या ज्ञानावर आधारित औषधनिर्मिती आणि सर्जिकल तंत्रज्ञान विकसित झाले आहे.

२. पर्यावरण विज्ञान: पर्यावरणाच्या रक्षणासाठी, पर्यावरणीय समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी उपयोजित विज्ञानाचा वापर केला जातो. उदाहरणार्थ, जलशुद्धीकरणाच्या तंत्रज्ञानाचा विकास, हवामान बदलाचे विश्लेषण, आणि प्रदूषण नियंत्रणासाठी तंत्रज्ञान विकसित करणे.

आ) तांत्रिक विकासाची व्याप्ती-

१. उद्योगक्षेत्रातील विकास: तांत्रिक विकासामुळे उत्पादन प्रक्रियेत वेगाने आणि अधिक कार्यक्षमतेने सुधारणा झाल्या आहेत. उदाहरणार्थ, ऑटोमेशन तंत्रज्ञानामुळे उत्पादनक्षमता वाढली आहे आणि उत्पादनाच्या किंमती कमी झाल्या आहेत.

२. **संचार आणि माहिती तंत्रज्ञान:** इंटरनेट, मोबाइल फोन, आणि संगणकाच्या तंत्रज्ञानामुळे जगातील माहितीचा प्रसार अधिक जलद झाला आहे. तांत्रिक विकासामुळेच आज आपण माहितीच्या युगात प्रवेश केला आहे. ज्यामुळे व्यवसाय, शिक्षण आणि मनोरंजन क्षेत्रात मोठे बदल घडले आहेत.

३. नवोपक्रम आणि समस्या सोडवणे (Innovation and Problem-Solving):

नवोपक्रम आणि समस्या सोडवणे हे विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीचे मुख्य घटक आहेत. यामुळे केवळ तांत्रिक क्षेत्रातच नव्हे तर सामाजिक, आर्थिक, आणि पर्यावरणीय क्षेत्रातही प्रगती साधता येते. नवोपक्रमाच्या माध्यमातून नवनवीन तंत्रज्ञानाची निर्मिती होत राहते, आणि समस्यांचे निराकरण करून आपले जीवन अधिक सुखकर आणि सुरक्षित बनवता येते. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या विकासासाठी नवोपक्रम आणि समस्या सोडवण्याची भूमिका अतिशय महत्त्वाची आहे, आणि यामुळेच भविष्यातील आव्हानांना तोंड देण्यासाठी आपण अधिक सक्षम होऊ शकतो.

अ) नवोपक्रमाची व्याप्ती-

१. **तंत्रज्ञानातील नवोपक्रम:** विज्ञानाच्या नवीन शोधांवर आधारित तंत्रज्ञानाच्या नवकल्पनांचा विकास होतो. उदाहरणार्थ, इंटरनेट ऑफ थिंग्ज (IoT), कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), आणि ब्लॉकचेन तंत्रज्ञान (Blockchain Technology) हे नवोपक्रमाचे उत्कृष्ट उदाहरणे आहेत.

२. **वैद्यकीय नवोपक्रम:** वैद्यकीय क्षेत्रात नव्या उपचार पद्धती, उपकरणे, आणि औषधं विकसित करण्यासाठी नवोपक्रमाचा वापर केला जातो. उदा. बायोमेडिकल उपकरणे आणि रोबोटिक सर्जरी हे वैद्यकीय नवोपक्रमाचे उदाहरण आहेत.

आ) समस्या सोडवण्याची व्याप्ती-

१. **विज्ञानातील समस्या सोडवणे:** वैज्ञानिक पद्धतींचा वापर करून नैसर्गिक घटक आणि घटनांच्या समस्या सोडवल्या जातात. उदा. अणूंची रचना समजून घेण्यासाठी क्वांटम भौतिकीतील समस्यांचे निराकरण, किंवा पर्यावरणातील समस्यांवर उपाय शोधण्यासाठी पर्यावरण विज्ञानातील संशोधन.

२. **तंत्रज्ञानातील समस्या सोडवणे:** तांत्रिक समस्या सोडवण्यासाठी नवीन साधनं, उपकरणं, आणि प्रणाली विकसित केल्या जातात. उदा. संगणकाच्या वेगवान कार्यक्षमतेसाठी चिप्सचे डिझाइन सुधारणे किंवा डेटा सेंटरमधील उष्णता व्यवस्थापनासाठी उपाय शोधणे.

४. समाजावर परिणाम (Societal Impact):

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाने मानवाच्या जीवनात क्रांतिकारक बदल घडवून आणले आहेत. या बदलांचा समाजावर सकारात्मक आणि नकारात्मक दोन्ही प्रकारचा परिणाम झाला आहे. विज्ञानाच्या नवकल्पनांमुळे अनेक समस्या सोडवल्या गेल्या, तर काहीवेळा तंत्रज्ञानाच्या अतिरेकी वापरामुळे सामाजिक आणि नैतिक आव्हाने निर्माण झाली.

अ) समाजावर होणाऱ्या सकारात्मक परिणामांची व्याप्ती-

१. आर्थिक प्रगती आणि रोजगारनिर्मिती: विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे उद्योगक्षेत्रात नवनवीन संधी निर्माण झाल्या आहेत. उत्पादन प्रक्रियेत सुधारणा, नवीन उत्पादनांचे आणि सेवांचे निर्माण आणि नव्या उद्योगांच्या उभारणीमुळे रोजगारनिर्मिती झाली आहे. यामुळे समाजाच्या आर्थिक स्थितीत मोठी सुधारणा झाली आहे.

२. आरोग्य आणि वैद्यकीय सेवा: विज्ञानाच्या प्रगतीमुळे आरोग्यसेवा अधिक उन्नत झाली आहे. नवीन औषधे, उपचारपद्धती, आणि वैद्यकीय उपकरणे यामुळे आजारांचे निदान आणि उपचार अधिक प्रभावीपणे केले जाऊ शकतात. यामुळे समाजातील आरोग्याच्या स्थितीत लक्षणीय सुधारणा झाली आहे.

आ) समाजावर होणाऱ्या नकारात्मक परिणामांची व्याप्ती-

१. नोकरी गमावण्याचे धोके: ऑटोमेशन आणि मशीन लर्निंगमुळे अनेक पारंपारिक रोजगार नष्ट झाले आहेत. यामुळे बेरोजगारीचा धोका निर्माण झाला आहे. तसेच, तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे कामगारांची गरज कमी झाल्याने अनेक लोक नोकरी गमावत आहेत.

२. पर्यावरणीय परिणाम: औद्योगिकीकरण आणि तंत्रज्ञानाच्या विकासांमुळे पर्यावरणावर ताण पडला आहे. जीवाश्म इंधनांचा वापर, प्लास्टिकचा वाढता वापर आणि प्रदूषण यामुळे पर्यावरणीय हानी झाली आहे. तंत्रज्ञानाच्या वापराने निर्माण झालेल्या कचऱ्यामुळे पर्यावरणाचा समतोल बिघडला आहे.

स्वयंअध्ययन प्रश्न-१ :

१. विज्ञानाच्या कोणत्याही शाखेत संशोधक प्रथम करतात आणि नैसर्गिक घटना किंवा प्रक्रियांचा अभ्यास करतात.
अ) गृहितके ब) निष्कर्ष क) निरीक्षणे ड) सिद्धांत
२. गोळा केलेल्या डेटाचे विश्लेषण करून काढले जातात.
अ) सिद्धांत ब) निष्कर्ष क) प्रयोग ड) पद्धती
३. विज्ञानात कोणताही सिद्धांत कायमस्वरूपी नसतो, तो नवीन शोध आणि याच्या आधारे बदलू शकतो.
अ) तर्क ब) पुरावे क) निर्णय ड) कल्पना
४. वैज्ञानिक संशोधन हे नवीन प्रश्न विचारून आणि जुन्या प्रश्नांची नव्याने तपासणी करून करत असते.
अ) समाधान ब) विश्लेषण क) विकास ड) अध्ययन
५. तंत्रज्ञान सतत गतिशील आहे कारण ते स्वीकारते.
अ) जुन्या साधनांना ब) नवीन शोध आणि सुधारणा क) तर्कशास्त्र ड) अनुमान

१.२.२ विज्ञानवादी विचारसरणीतील मूलभूत संकल्पना (Fundamental Concepts in Scientific Thinking):

विज्ञानवादी विचारसरणी म्हणजे निसर्गाच्या घटकांवर, घटनांवर आणि प्रक्रियांवर आधारित असलेल्या वस्तुनिष्ठ, तर्कसंगत आणि प्रणालीबद्ध विचारांची पद्धत. या पद्धतीने संशोधन, विश्लेषण, आणि निष्कर्ष काढले जातात. विज्ञानातील मूलभूत संकल्पना खालीलप्रमाणे आहेत:

१. विज्ञानाची वस्तुनिष्ठता:

विज्ञानाची वस्तुनिष्ठता हे त्याच्या कार्यप्रणालीचा अत्यंत महत्त्वाचा घटक आहे. यामुळे विज्ञानातील निष्कर्ष आणि सिद्धांत अधिक अचूक, विश्वसनीय आणि तर्कसंगत बनतात. वस्तुनिष्ठतेमुळे विज्ञानाला वैश्विक मान्यता मिळते आणि मानवाच्या ज्ञानाच्या प्रगतीसाठी योगदान देण्याची क्षमता प्राप्त होते. विज्ञान वस्तुनिष्ठ असण्याचे मुख्य कारण म्हणजे त्याचे तर्कसंगत विचार. वैज्ञानिक पद्धतीद्वारे कोणत्याही निष्कर्षाची किंवा सिद्धांताची वैधता तपासली जाते, आणि हे तर्काच्या आधारावरच केले जाते. तर्कशुद्ध विचारांमुळे निष्कर्ष वस्तुनिष्ठपणे सत्यतेचे मूल्यांकन केले जाते. विज्ञानातील निष्कर्ष आणि सिद्धांत हे तथ्यांवर आणि पुराव्यांवर आधारित असतात. वैज्ञानिक संशोधनाच्या प्रक्रियेत विश्लेषण, प्रयोग आणि निरीक्षणाद्वारे प्राप्त केलेले तथ्ये या निष्कर्षांना आधार देतात. व्यक्तिनिष्ठ विचार किंवा पूर्वग्रहांचा येथे समावेश नसतो. विज्ञानातील निष्कर्षांची वस्तुनिष्ठता पुनरावृत्तीद्वारे सुनिश्चित केली जाते. म्हणजेच, वैज्ञानिक प्रयोग किंवा निरीक्षणाचे इतर प्रयोगशाळांमध्ये स्वतंत्रपणे पुनरावलोकन केले जाते, आणि त्याचे परिणाम समान असावे लागतात. यामुळे निष्कर्षांची वस्तुनिष्ठता तपासली जाते. विज्ञानातील शंका आणि पुनरावलोकनाच्या प्रक्रियेद्वारे निष्कर्षांची वस्तुनिष्ठता राखली जाते. नवीन निष्कर्ष किंवा सिद्धांत इतर वैज्ञानिकांकडून स्वतंत्रपणे तपासले जातात. शंकांनिरसन आणि पुनरावलोकनामुळे निष्कर्ष अधिक वस्तुनिष्ठ आणि विश्वसनीय बनतात. विज्ञानाची वस्तुनिष्ठता सुनिश्चित करण्यासाठी व्यक्तिनिष्ठ विचारांचा अभाव असावा लागतो. वैज्ञानिक विश्लेषण आणि निष्कर्ष हे सर्वसाधारणपणे डेटा आणि पुराव्यांवर आधारित असतात, आणि व्यक्तिनिष्ठ विचार किंवा पूर्वग्रहांचा प्रभाव इथे असू नये. वैज्ञानिक पद्धतीच्या वापरामुळे विज्ञानातील वस्तुनिष्ठता राखली जाते. वैज्ञानिक पद्धतीमध्ये समस्या ओळखणे, गृहीतक मांडणे, प्रयोग करणे, निरीक्षण करणे आणि निष्कर्ष काढणे यांचा समावेश असतो. प्रत्येक पायरीच्या प्रक्रियेत वस्तुनिष्ठता सुनिश्चित केली जाते.

२. विज्ञानाची अनुभवजन्यता:

विज्ञानाची अनुभवजन्यता हे त्याच्या सर्वात महत्त्वाच्या तत्वांपैकी एक आहे. प्रत्यक्ष निरीक्षण, प्रयोग, आणि डेटा संकलनाद्वारे प्राप्त केलेले ज्ञान अधिक विश्वसनीय आणि वस्तुनिष्ठ असते. या अनुभवजन्य पद्धतीमुळे विज्ञानाने आपल्या ज्ञानाच्या क्षेत्रात मोठी प्रगती केली आहे. त्यामुळे विज्ञानाच्या अनुभवजन्य दृष्टिकोनामुळे आपण निसर्गाचे अधिक सखोल अध्ययन करू शकतो आणि मानवाच्या जीवनातील विविध पैलू सुधारू शकतो. विज्ञानाची अनुभवजन्यता ही निसर्गाच्या अद्वितीयतेचे आणि आपल्या ज्ञानाच्या विस्ताराचे एक महत्त्वाचे अंग आहे. विज्ञानातील ज्ञान मिळवण्यासाठी प्रत्यक्ष निरीक्षण हे एक मूलभूत पद्धत

आहे. वैज्ञानिक संशोधक निसर्गातील घटक, घटना आणि प्रक्रियांचे बारकाईने निरीक्षण करतात, ज्यामुळे त्यांना माहिती आणि डेटा मिळतो. उदा. ताऱ्यांचे अवलोकन करून आकाशातील खगोलशास्त्रीय घटनांचे अध्ययन. प्रयोग हे विज्ञानातील अनुभवजन्यतेचे आणखी एक महत्वाचे उदाहरण आहे. प्रयोगांच्या माध्यमातून वैज्ञानिक विशिष्ट परिस्थितीतील घटकांचे किंवा प्रक्रियेचे विश्लेषण करतात आणि त्यांचा परिणाम तपासतात. उदा. रसायनशास्त्रातील नवीन मिश्रण तयार करून त्याच्या गुणधर्मांचे परीक्षण. विज्ञानातील ज्ञान प्रत्यक्ष अनुभवावर आधारित असते, ज्यामुळे डेटा संकलन हे अत्यंत महत्वाचे आहे. वैज्ञानिक विश्लेषणासाठी गोळा केलेला डेटा अनुभवजन्य माहिती प्रदान करतो. उदा. हवामानशास्त्रात तापमान, आर्द्रता, आणि वाऱ्याच्या गतीचे मोजमाप. विज्ञानातील गृहीतक हे अनुभवजन्य निरीक्षणांवर आधारित असतात. गृहीतकांची वैधता तपासण्यासाठी अनुभवजन्य प्रयोगांचे परिणाम तर्कशुद्धपणे विश्लेषित केले जातात. उदा. 'तापमान वाढल्यामुळे जलवाष्प वाढते' हे गृहीतक तपासण्यासाठी प्रयोग करणे. विज्ञानाच्या अनुभवजन्यतेचा एक महत्वाचा घटक म्हणजे प्रयोग आणि निरीक्षणांची पुनरावृत्ती. इतर वैज्ञानिकांनी स्वतंत्रपणे प्रयोग करून समान परिणाम प्राप्त करणे आवश्यक आहे. उदा. नवीन औषधाच्या प्रभावीतेसाठी केलेले प्रयोग इतर प्रयोगशाळांमध्ये पुनरावृत्त करणे.

३. विज्ञान वैश्विक असते:

विज्ञानाच्या वैश्विकतेचा अर्थ म्हणजे विज्ञानातील ज्ञान, सिद्धांत आणि तंत्रज्ञान हे विश्वभरात एकसारखे मानले जाते आणि याचा उपयोग सर्वत्र केला जातो. विज्ञानाचे वैश्विक स्वरूप त्याच्या सार्वभौम तत्वांवर आधारित आहे आणि त्याचे महत्त्व संपूर्ण मानवतेसाठी आहे. याचा अर्थ विज्ञान हे क्षेत्रांतर्गत विविध भौगोलिक, सांस्कृतिक, आणि सामाजिक भिन्नता न बघता एकसारखे आणि सर्वांगीण आहे. विज्ञानातील तत्त्वे आणि नियम हे सार्वभौम असतात, म्हणजेच ते सर्वत्र समान असतात. उदा. गॅसच्या दाबाचा नियम, न्यूटनचा गति नियम. या तत्त्वांमुळे विज्ञानाच्या सिद्धांतांचा उपयोग संपूर्ण जगभर केला जातो, आणि यामुळे विज्ञानाच्या निष्कर्षांचा आंतरराष्ट्रीय स्तरावर स्वीकार केला जातो. विविध देशांमधील वैज्ञानिक आणि संशोधक आपले ज्ञान आणि शोध इतरांशी सामायिक करतात. आंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक परिषदांमध्ये संशोधनाची माहिती सामायिक केली जाते. ज्ञानाचा आदान-प्रदानामुळे नवीन शोध आणि तंत्रज्ञानाची वैश्विक पातळीवर प्रगती होते, आणि विविध देशांमधील वैज्ञानिक एकमेकांच्या संशोधनांचा लाभ घेऊ शकतात. वैज्ञानिक पद्धतीच्या तत्त्वांचा वापर सर्वत्र एकसारखा असतो, जसे की निरीक्षण, प्रयोग आणि विश्लेषण. कोणत्याही प्रयोगशाळेत प्रयोग करण्याची पद्धत समान असते. पद्धतशीर विचार आणि विश्लेषणामुळे वैज्ञानिक निष्कर्ष एकसारखे आणि विश्वासाहर् बनतात. वैज्ञानिक संशोधनातून तयार झालेले तंत्रज्ञान सर्वत्र वापरले जाते आणि त्याचा जागतिक प्रभाव असतो. उदा. इंटरनेट, मोबाइल फोन, वैद्यकीय उपकरणे. तंत्रज्ञानाच्या जागतिक प्रभावामुळे जगभरात संवाद साधता येतो आणि अनेक समस्यांचे निराकरण करणे शक्य होते.

४. विज्ञान नैसर्गिक नियमांवर आधारित असते:

विज्ञान हे नैसर्गिक नियमांवर आधारित असते, म्हणजेच विज्ञानातील ज्ञान आणि तत्त्वे निसर्गातील ठराविक नियमांवर आधारित असतात. नैसर्गिक नियमांचे स्थिरता, वस्तुनिष्ठता आणि सिद्धांतात्मक आधार विज्ञानाच्या विश्वसनीयतेला आणि अचूकतेला मान्यता प्रदान करतात. विज्ञानाच्या नैसर्गिक नियमांवर आधारित दृष्टिकोनामुळे आपण निसर्गाच्या विविध प्रक्रियांचे आणि घटकांचे सखोल अध्ययन करू शकतो आणि नवीन ज्ञान आणि तंत्रज्ञान प्राप्त करू शकतो. नैसर्गिक नियमांच्या मदतीने विज्ञानाने निसर्गातील विविध रहस्यमय पैलूंचा उलगडा केला आहे आणि मानवाच्या जीवनातील अनेक समस्यांचे समाधान केले आहे. विज्ञानातील नैसर्गिक नियम हे सार्वभौम तत्त्वे असतात. या नियमांचे मुख्य गुणधर्म म्हणजे ते सर्व ठिकाणी, सर्व परिस्थितीत लागू होतात. हे नियम ठराविक स्थिती, घटक आणि प्रक्रिया यांवर आधारित असतात. उदाहरणार्थ, न्यूटनचे गति नियम, गुरुत्वाकर्षणाचे नियम, उष्णता संचलनाचे नियम इ. विज्ञानाच्या विविध शाखांमध्ये नैसर्गिक नियमांचा वापर केला जातो, नैसर्गिक नियमांची स्थिरता आणि सार्वभौमता यामुळे विज्ञानातील निष्कर्ष विश्वसनीय आणि वस्तुनिष्ठ बनतात. या नियमांची स्थिरता म्हणजे ते कोणत्याही परिस्थितीत बदलत नाहीत. उदा. गुरुत्वाकर्षणाचे नियम पृथ्वीवर आणि चंद्रावर समान असतात. यामुळे, वैज्ञानिकांनी केलेले निरीक्षण आणि प्रयोग विश्वसनीय ठरतात. विज्ञानातील नैसर्गिक नियमांचा आधार प्रयोगांद्वारे सिद्ध केला जातो. प्रयोग हे नैसर्गिक नियमांची सत्यता तपासण्यासाठी केले जातात. उदा. अलेक्झांडर फॅरेडेच्या विद्युत चुंबकीय इंडक्शनच्या प्रयोगाने सिद्ध केले की विद्युत प्रवाहाचे क्षेत्र तयार होते. विज्ञानातील नैसर्गिक नियमांचा उपयोग तंत्रज्ञानाच्या विकासात आणि विविध समस्यांचे समाधान करण्यात केला जातो. विज्ञानाच्या आधारावर तयार झालेले तंत्रज्ञान, जसे की मोबाइल फोन, संगणक, वैद्यकीय उपकरणे, या सर्वांचा वापर नैसर्गिक नियमांच्या आधारे केला जातो. नैसर्गिक नियम म्हणजे विविध प्राकृतिक घटना आणि प्रक्रियांमध्ये आढळणारे सामान्य नियम. या नियमांचे संपूर्ण विश्लेषण आणि प्रयोगांद्वारे सत्यता सिद्ध केली जाते. हे नियम तर्कशुद्ध विचार आणि वस्तुनिष्ठ डेटा यावर आधारित असतात, ज्यामुळे विज्ञानाचे निष्कर्ष विश्वसनीय आणि अचूक असतात.

५. विज्ञान कार्यकारण संबंध मानते:

विज्ञानातील एक महत्वाचे तत्त्व म्हणजे कार्यकारण संबंध (Cause and Effect Relationship). हे सिद्धांत निसर्गातील घटनांचा आणि प्रक्रियेचा अभ्यास करण्यासाठी आधारभूत आहे. कार्यकारण संबंधाचा आधार म्हणजे एक घटक किंवा क्रिया (कारण) दुसऱ्या घटकावर किंवा प्रक्रियेत (परिणाम) बदल घडवतो. विज्ञानाच्या प्रत्येक शाखेत कार्यकारण संबंधाचे आकलन आणि विश्लेषण महत्वाचे आहे, कारण यामुळे आपण निसर्गातील विविध घटनांचे वर्तन आणि परिणाम समजून घेऊ शकतो. विज्ञानातील कार्यकारण संबंध म्हणजे एक घटक किंवा क्रिया दुसऱ्या घटकावर परिणाम करते, हे सिद्धांत प्रत्येक वैज्ञानिक शाखेत वापरले जातात. विज्ञानाच्या माध्यमातून आपण या संबंधाचे अध्ययन करून एक घटनेच्या कारणांची आणि परिणामांची समज प्राप्त करतो. कार्यकारण संबंधाचा वापर करून वैज्ञानिक प्रयोग केले जातात. उदाहरणार्थ, तापमानाच्या बदलामुळे द्रवाचे वर्तन कसे बदलते हे तपासण्यासाठी प्रयोग केले जातात. कार्यकारण संबंधावर

आधारित सिद्धांत तयार केले जातात, जे विशिष्ट परिस्थितीमध्ये कार्य करणारे नियम स्पष्ट करतात. यामुळे विज्ञानातील नवीन ज्ञानाची निर्मिती केली जाते. कार्यकारण संबंधाच्या आधारे विविध समस्यांचे समाधान केले जाते. उदा. रोगाच्या निदानासाठी किंवा उपचारासाठी कार्यकारण संबंधाचे विश्लेषण केले जाते. कार्यकारण संबंधाचे स्पष्ट उदाहरण म्हणजे भौतिकशास्त्रातील मूलभूत सिद्धांत. न्यूटनच्या तिसऱ्या नियमाने सांगितले की 'प्रत्येक क्रियेला एक सममूल्य आणि विरुद्ध प्रतिक्रिया असते.' याचा अर्थ म्हणजे एका बलाचा परिणाम दुसऱ्या बलावर होत असतो. याशिवाय, रसायनशास्त्रात आम्ल-क्षार प्रतिक्रिया किंवा उष्णता संचलनाचे नियम यासारख्या अनेक प्रक्रिया कार्यकारण संबंधावर आधारित आहेत. कार्यकारण संबंधाच्या सिद्धांतांचा आंतरराष्ट्रीय स्तरावर मोठा प्रभाव आहे. विविध देशांमध्ये वैज्ञानिक प्रयोग, तंत्रज्ञानाच्या विकासात आणि वैश्विक समस्यांच्या निराकरणात कार्यकारण संबंधाचा वापर केला जातो. उदाहरणार्थ, हवामान बदलाच्या कारणांचे आणि परिणामांचे विश्लेषण, जे कार्यकारण संबंधावर आधारित आहे.

स्वयंअध्ययन प्रश्न-२ :

१. वस्तुनिष्ठतेमुळे विज्ञानातील निष्कर्ष आणि सिद्धांत अधिक.....बनतात.
 अ) समर्पक ब) विश्वसनीय क) प्रायोगिक ड) अस्थिर
२. विज्ञानातील निष्कर्षांची वस्तुनिष्ठता.....द्वारे सुनिश्चित केली जाते.
 अ) शंकांनिरसन आणि पुनरावलोकन ब) सांस्कृतिक अभ्यास
 क) ऐतिहासिक संशोधन ड) वैयक्तिक निरीक्षण
३. विज्ञानातील निष्कर्ष आणि सिद्धांत हे.....आणि पुराव्यांवर आधारित असतात.
 अ) कल्पना ब) तथ्य क) अनुमान ड) सृजन
४. विज्ञानातील ज्ञान मिळवण्यासाठी.....ही एक मूलभूत पद्धत आहे.
 अ) कल्पना ब) गृहितक क) निरीक्षण ड) सिद्धांत
५.या माध्यमातून वैज्ञानिक विशिष्ट परिस्थितीतील घटकांचे किंवा प्रक्रियेचे विश्लेषण करतात आणि त्यांचा परिणाम तपासतात.
 अ) गृहितक ब) निरीक्षण क) प्रयोग ड) विश्लेषण

१.२.३ विज्ञानाच्या अभ्यासातील टप्पे (Stages in the study of Science) -

विज्ञानाचे अध्ययन अनेक टप्प्यात विभागले जाऊ शकते, ज्यामध्ये प्रत्येक टप्पा विशिष्ट पद्धतीने ज्ञान प्राप्त करण्यासाठी आणि त्याचे विश्लेषण करण्यासाठी वापरला जातो. या टप्प्यांचा अभ्यास क्रमशः वैज्ञानिक पद्धतीचा वापर करून ज्ञानाची गहनता वाढवतो. विज्ञानाच्या अध्ययनातील मुख्य टप्पे खालीलप्रमाणे आहेत:

१. निरीक्षण (Observation):

विज्ञान हे एक प्रणालीबद्ध आणि व्यवस्थित ज्ञानाचे क्षेत्र आहे, जेथे ज्ञानाची प्राप्ती आणि संशोधनाचे मुख्य साधन म्हणजे निरीक्षण. निरीक्षण म्हणजे एखादी गोष्ट बारकाईने पाहणे, तिला समजून घेणे, आणि त्या घटनेशी संबंधित माहिती गोळा करणे. निरीक्षण हे वैज्ञानिक पद्धतीचा एक अत्यावश्यक घटक आहे. याच्या माध्यमातून विज्ञानाची प्रगती होत असते आणि नवीन शोध आणि तत्त्वज्ञान मांडले जातात. निरीक्षण हे वैज्ञानिक संशोधनाचा पाया आहे. वैज्ञानिक कोणत्याही प्रयोगाची किंवा घटनेची नोंद घेण्यासाठी प्रथम निरीक्षण करतात. उदा. न्यूटनने सफरचंद खाली पडताना केलेले निरीक्षण गुरुत्वाकर्षणाच्या सिद्धांताच्या विकासास कारणीभूत ठरले. निरीक्षणातून मिळालेली माहिती वैज्ञानिकांसाठी नवीन सिद्धांत तयार करण्यासाठी किंवा विद्यमान सिद्धांतात सुधारणा करण्यासाठी उपयोगी ठरते.

अ) निरीक्षणाचे प्रकार-

१. प्रत्यक्ष निरीक्षण (Direct Observation):

प्रत्यक्षपणे घटक किंवा घटना पाहणे. यामध्ये वैज्ञानिक स्वतः घटनांचे लक्षपूर्वक निरीक्षण करतात. उदा. वनस्पतीच्या पानांवर पाण्याचे ठिपके तपासणे किंवा प्राण्यांच्या वर्तनाचे निरीक्षण करणे. प्रत्यक्ष निरीक्षणामुळे माहिती त्वरित मिळते आणि घटनांचे विश्लेषण अधिक स्पष्टपणे करता येते.

२. अप्रत्यक्ष निरीक्षण (Indirect Observation):

काही उपकरणे किंवा साधनांचा वापर करून निरीक्षण करणे. हे त्या घटकांचे थेट निरीक्षण न करता, त्यांच्या प्रभावाच्या माध्यमातून केले जाते. उदा. इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शक वापरून सूक्ष्म जीवाणूंचे निरीक्षण किंवा रेडियोस्ट्रोन्स्कोप वापरून ताऱ्यांचे निरीक्षण. अप्रत्यक्ष निरीक्षणामुळे सूक्ष्म किंवा लहान घटकांचे देखील विश्लेषण केले जाऊ शकते.

आ) निरीक्षणाची प्रक्रिया-

१. प्रश्न ठरवणे: निरीक्षण सुरू करण्यापूर्वी, कोणत्या घटकाचे निरीक्षण करायचे आहे हे ठरवणे. यासाठी विशिष्ट प्रश्न किंवा समस्यांचे निर्धारण करणे आवश्यक आहे. उदा. झाडांच्या वाढीसाठी कोणत्या खनिजांची आवश्यकता आहे हे ठरवणे.

२. तपशीलवार नोंदणी: निरीक्षण दरम्यान मिळालेल्या माहितीची नोंद घेणे. यामध्ये तपशीलवार माहिती, आकडेवारी आणि बदलांची नोंद असावी. उदा. झाडाच्या पानांची रंगसंगती, आकार आणि पाणी देण्याच्या प्रमाणाची नोंद.

३. अधिक पुनरावलोकन: एकाच घटकाचे किंवा प्रक्रियेचे पुनरावलोकन करून अधिक माहिती मिळवणे. यामुळे तपासलेले डेटाचे विश्लेषण करून त्रुटी शोधता येतात. उदा. झाडाच्या वाढीच्या बदलांचे विविध वेळी निरीक्षण करणे आणि परिणामांची तुलना करणे.

२. प्रयोग (Experiment):

विज्ञानातील प्रयोग म्हणजे एखाद्या तत्त्वज्ञानाची किंवा सिद्धांताची तपासणी करण्यासाठी नियंत्रित परिस्थितीत केलेले निरीक्षण आणि परीक्षण. प्रयोगाद्वारे वैज्ञानिक विशिष्ट गोष्टींची सत्यता तपासू शकतात आणि नवे ज्ञान मिळवू शकतात. प्रयोग हा वैज्ञानिक पद्धतीतील एक महत्वाचा टप्पा आहे.

अ) प्रयोगाची प्रक्रिया-

१. तत्त्वज्ञान तयार करणे: कोणत्या गोष्टीची तपासणी करायची आहे, याचे तत्त्वज्ञान तयार करणे. उदा. पाण्याची गरज झाडांच्या वाढीसाठी महत्वाची आहे का?

२. प्रयोगाचे नियोजन: प्रयोग कसा करायचा, कोणती साधने वापरायची आणि कोणत्या गोष्टींचे निरीक्षण करायचे हे ठरवणे. उदा. दोन झाडांच्या गटांना वेगवेगळ्या प्रमाणात पाणी देऊन त्यांची वाढ तपासणे.

३. डेटा संकलन: प्रयोगादरम्यान मिळालेली माहिती आणि आकडेवारी नोंदवणे. उदा. प्रत्येक झाडाच्या उंचीची आणि पानांची संख्या मोजणे.

४. डेटाचे विश्लेषण: नोंदवलेल्या आकडेवारीचे विश्लेषण करून परिणाम तपासणे. उदा. कोणत्या गटातील झाडांची वाढ अधिक झाली ते पाहणे.

५. निष्कर्ष काढणे: परिणामांच्या आधारावर तत्त्वज्ञानाची सत्यता किंवा असत्यता ठरवणे. उदा. पाण्याची अधिक मात्रा असलेल्या झाडांची वाढ अधिक झाली, असे निष्कर्ष काढणे.

आ) प्रयोगाचे महत्त्व-

१. तत्त्वज्ञानाची तपासणी: प्रयोगाद्वारे वैज्ञानिक एखाद्या तत्त्वज्ञानाची शुद्धता तपासू शकतात. उदा. एखाद्या वनस्पतीच्या वाढीसाठी विशिष्ट अन्नद्रव्ये किती महत्वाची आहेत हे तपासण्यासाठी प्रयोग केला जातो.

२. सिद्धांतांची निर्मिती: प्रयोगातून मिळालेल्या परिणामांवर आधारित नवीन सिद्धांत तयार करता येतात. उदा. प्रकाशाचा वेग मोजण्यासाठी केलेले प्रयोग.

३. विज्ञानातील प्रगती: प्रयोगाद्वारे नवीन शोध लागतात आणि तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात प्रगती होते. उदा. औषधांच्या प्रभावाचे मोजमाप करण्यासाठी प्रयोग केले जातात.

३. विश्लेषण (Analysis):

विज्ञानातील विश्लेषण म्हणजे संकलित केलेल्या माहितीची किंवा डेटाची सखोल तपासणी आणि त्यावर आधारित निष्कर्ष काढणे. विश्लेषण हा वैज्ञानिक पद्धतीतील एक महत्वाचा टप्पा आहे, कारण

याच्या मदतीने वैज्ञानिक आपल्याला मिळालेल्या डेटामधून महत्त्वपूर्ण माहिती शोधू शकतात आणि त्याचे अर्थ लावू शकतात.

अ) विश्लेषणाची प्रक्रिया-

१. डेटा संकलन (Data Collection): विश्लेषण करण्यापूर्वी, डेटाचे संकलन आवश्यक आहे. हा डेटा प्रयोग, निरीक्षण, किंवा इतर स्रोतांमधून मिळवलेला असतो. उदा. प्रयोगादरम्यान झाडांच्या वाढीचे मोजमाप घेणे किंवा विविध रसायनांच्या अभिक्रियांची नोंद करणे.

२. डेटाचे वर्गीकरण (Data Classification): संकलित केलेल्या डेटाला योग्य प्रकारे वर्गीकृत करणे. यामुळे डेटा अधिक सुसंगतपणे तपासता येतो. उदा. झाडांच्या उंची आणि पानांच्या संख्येनुसार डेटा गटांमध्ये विभागणे.

३. आकडेवारीचे विश्लेषण (Statistical Analysis): संकलित केलेल्या डेटावर आकडेवारीचे तंत्र वापरून विश्लेषण करणे. यामध्ये सरासरी, मध्य, वितरिका आणि इतर आकडेवारीचा वापर केला जातो. उदा. झाडांच्या उंचीची सरासरी मोजणे आणि गटांमधील फरक तपासणे.

४. डेटाचे दृश्यात्मककरण (Data Visualization): डेटाचे परिणाम अधिक चांगल्या प्रकारे समजण्यासाठी चार्ट्स, ग्राफ्स आणि इतर दृश्यात्मक साधनांचा वापर करणे. उदा. झाडांच्या उंचीचे ग्राफ्स बनवून परिणामांची तुलना करणे.

५. निष्कर्ष काढणे (Conclusion Drawing): विश्लेषणाच्या आधारावर निष्कर्ष काढणे. हा टप्पा अत्यंत महत्वाचा असतो कारण याच्या आधारे वैज्ञानिक निर्णय घेतले जातात. उदा. अधिक पाणी दिल्यास झाडांची उंची वाढते असा निष्कर्ष काढणे.

आ) विश्लेषणाचे महत्त्व-

१. विश्लेषणामुळे वैज्ञानिकांना मिळालेल्या माहितीची सत्यता तपासता येते.
२. विश्लेषणाच्या आधारे नवीन सिद्धांत तयार केले जातात किंवा पूर्वीच्या सिद्धांतांची सत्यता तपासली जाते.
३. विश्लेषणामुळे वैज्ञानिकांना त्यांच्या संशोधनावर आधारित योग्य निर्णय घेता येतात.
४. विश्लेषणाच्या मदतीने वैज्ञानिक समस्या सोडवण्यासाठी योग्य मार्ग शोधू शकतात.

४. परिणाम (Result):

विज्ञानात परिणाम म्हणजे कोणत्याही प्रयोग, संशोधन, किंवा विश्लेषणाच्या शेवटी मिळणारे निष्कर्ष. हे विज्ञानाच्या प्रगतीत महत्वाची भूमिका बजावतात, कारण याच माध्यमातून वैज्ञानिक तत्वांची सत्यता तपासतात, नवीन सिद्धांत मांडतात आणि समस्यांचे निराकरण करतात. विज्ञानातील परिणामांची विविध पैलू

आहेत. परिणाम हे अनेकदा अपेक्षित असतात, परंतु कधी-कधी अप्रत्याशित परिणामही मिळू शकतात, ज्यामुळे नवी दिशा मिळू शकते. उदा. काही वेळा प्रयोगांमध्ये असे परिणाम मिळतात, ज्यामुळे आधी मांडलेल्या सिद्धांतांना नवे स्वरूप मिळते किंवा ते सिद्धांत चुकीचे असल्याचे समजते. परिणामांवर आधारित नवीन तंत्रज्ञानाचा विकास करता येतो, ज्यामुळे समाजाच्या जीवनात परिवर्तन घडवून आणता येते.

अ) परिणामाची प्रक्रिया-

१. विज्ञानातील परिणामांची निर्मिती काही चरणांमधून होते. सुरुवातीला प्रयोग किंवा निरीक्षणातून डेटा संकलित केला जातो. हा डेटा विशिष्ट घटनेचे किंवा प्रयोगाचे मोजमाप असतो. उदाहरणार्थ, एखाद्या वनस्पतीच्या वाढीचा अभ्यास करताना तिच्या उंचीचे, पाने किंवा फुलांचे मोजमाप घेतले जाते. या डेटाच्या आधारे वैज्ञानिक सखोल विश्लेषण करतात.
२. डेटा संकलनानंतर त्याची छाननी केली जाते, जेणेकरून त्यातील चुकीची माहिती वगळता येते. नंतर, हा डेटा वर्गीकृत करून त्याच्या ताळेबंदांचे किंवा आकडेवारीचे विश्लेषण केले जाते. यातून काही विशिष्ट पॅटर्न किंवा ट्रेंड ओळखले जातात, ज्यामुळे परिणामांचा अर्थ स्पष्ट होतो. उदाहरणार्थ, दोन वेगवेगळ्या वातावरणीय परिस्थितींमध्ये वाढवलेल्या वनस्पतींमध्ये दिसणारे पॅटर्न ओळखणे.
३. विश्लेषणानंतर निष्कर्ष काढला जातो. हे निष्कर्ष वैज्ञानिकांच्या संशोधनाचा केंद्रबिंदू असतात, कारण याच आधारावर ते तत्त्वज्ञान मांडतात. शेवटी, हे परिणाम ग्राफ्स, चार्ट्स किंवा इतर दृश्य साधनांच्या माध्यमातून सादर केले जातात, जेणेकरून इतरांनाही ते सोप्या पद्धतीने समजतील.

आ) परिणामांचे महत्त्व:

१. विज्ञानातील परिणाम हे वैज्ञानिक संशोधनाच्या उद्दिष्टाचे परिपूर्ण प्रतीक असतात. कोणताही प्रयोग किंवा संशोधन करताना वैज्ञानिक आपल्याला हवे असलेले निष्कर्ष मिळवण्यासाठी प्रयत्न करतात, जे त्यांच्या तत्त्वज्ञानाची सत्यता सिद्ध करतात. उदा. एखाद्या औषधाच्या परिणामांचा अभ्यास करताना वैज्ञानिक या औषधाच्या प्रभावाची तपासणी करतात. या तपासणीच्या शेवटी मिळालेला परिणाम हा त्या औषधाच्या कार्यक्षमतेचा निर्णय घेण्यासाठी अत्यंत महत्त्वाचा ठरतो.
२. परिणाम केवळ सिद्धांतांच्या सत्यतेची पडताळणी करण्यापुरते मर्यादित नसतात, तर ते नवनवीन शोधांना प्रोत्साहन देणारे असतात. नवीन परिणामांवर आधारित संशोधनातून विज्ञानाच्या विविध क्षेत्रात प्रगती होत असते. उदाहरणार्थ, प्रकाशाच्या गतीच्या अभ्यासातून वैज्ञानिकांनी कितीतरी नवीन सिद्धांत मांडले आहेत, ज्यामुळे प्रकाशाच्या व्यवहाराचा सखोल अभ्यास करणे शक्य झाले आहे.

५. परिकल्पना (Hypothesis):

विज्ञान आणि संशोधन क्षेत्रात परिकल्पना (Hypothesis) ही एक महत्त्वपूर्ण संकल्पना आहे. परिकल्पना म्हणजे एक तात्पुरता अंदाज किंवा तर्क, जो एखाद्या समस्येचे उत्तर म्हणून मांडला जातो आणि त्याची सत्यता प्रयोग, निरीक्षण किंवा विश्लेषणाद्वारे तपासली जाते. संशोधन आणि वैज्ञानिक विचारसरणीचा

पाया परिकल्पनेवर आधारित असतो, कारण परिकल्पनेच्या आधारेच प्रयोग आणि संशोधनाची दिशा निश्चित केली जाते. परिकल्पना मांडल्यावर ती तपासण्यासाठी योग्य प्रयोग आणि निरीक्षणे करणे आवश्यक असते. परिकल्पना मोजता येईल अशी असावी आणि ती वैज्ञानिक पद्धतीने तपासता येईल अशी असावी. जर परिकल्पनेचा तर्क योग्य प्रकारे प्रयोगाद्वारे सिद्ध झाला, तर तो सिद्धांत म्हणून ओळखला जाऊ शकतो. परंतु, जर परिकल्पना चुकीची सिद्ध झाली, तर ती नाकारली जाते आणि नवीन परिकल्पना मांडली जाते.

अ) परिकल्पनेची प्रक्रिया-

परिकल्पना मांडण्याची पहिली पायरी म्हणजे समस्या ओळखणे. संशोधकाला त्याच्या क्षेत्रातील समस्येचे निराकरण करायचे असते आणि त्यासाठी तो परिकल्पना मांडतो. यनंतर माहिती गोळा केली जाते. या माहितीद्वारे संशोधकाला परिकल्पना मांडण्यास मदत होते. माहितीच्या आधारे एक तर्क मांडला जातो, जो त्या समस्येचे संभाव्य उत्तर असते. ही परिकल्पना मोजमाप करण्याजोगी आणि तपासता येईल अशी असावी. परिकल्पनेच्या आधारावर प्रयोगाची योजना आखली जाते. या प्रयोगांद्वारे परिकल्पनेची सत्यता तपासली जाते. प्रयोगांच्या दरम्यान डेटा संकलित केला जातो आणि त्याचे विश्लेषण करून परिकल्पनेची सत्यता तपासली जाते.

आ) परिकल्पनेचे महत्त्व-

परिकल्पना मांडल्यामुळे संशोधनाला एक विशिष्ट दिशा मिळते. वैज्ञानिक किंवा संशोधक एखाद्या विशिष्ट समस्येचे निराकरण करण्यासाठी परिकल्पना मांडतात आणि त्यानुसार प्रयोग किंवा निरीक्षणे करतात. उदाहरणार्थ, 'वनस्पतींच्या वाढीवर प्रकाशाचा परिणाम होतो का?' या प्रश्नाचे उत्तर शोधण्यासाठी संशोधक 'जर वनस्पतींना प्रकाश मिळाला नाही, तर त्यांची वाढ होणार नाही' अशी परिकल्पना मांडू शकतो. परिकल्पना मांडल्याने वैज्ञानिकांची तर्कशुद्ध विचारसरणी अधिक तर्कसंगत आणि स्पष्ट होते. परिकल्पना हे संशोधनाचे एक आवश्यक साधन आहे, ज्याद्वारे वैज्ञानिक आपल्या संशोधनाचे उद्दिष्ट निश्चित करतात. योग्य प्रकारे मांडलेली परिकल्पना संशोधनाला योग्य दिशा देण्यास मदत करते आणि संशोधन प्रक्रियेत अचूकता आणते.

स्वयंअध्ययन प्रश्न-३ :

१. प्रत्यक्षपणे घटक किंवा घटना पाहणे यास म्हणतात.

अ) अप्रत्यक्ष निरीक्षण	ब) विवेकाधीन निरीक्षण
क) प्रत्यक्ष निरीक्षण	ड) आदर्श निरीक्षण
२. प्रयोगाद्वारे वैज्ञानिक एखाद्या तत्त्वज्ञानाची..... तपासू शकतात.

अ) शुद्धता	ब) अचूकता	क) पूरकता	ड) प्राथमिकता
------------	-----------	-----------	---------------
३. विश्लेषणामुळे वैज्ञानिकांना मिळालेल्या माहितीची.....तपासता येते.

अ) गती	ब) सत्यता	क) विस्तृती	ड) अनुपलब्धता
--------	-----------	-------------	---------------

४. विज्ञानातील परिणाम हे वैज्ञानिक संशोधनाच्या उद्दिष्टाचे असतात.
अ) प्रतिबिंब ब) प्रतीक क) साक्षात्कार ड) प्रमाण
५. परिकल्पना मांडण्याची पहिली पायरी म्हणजे.....
अ) तत्त्वज्ञान ब) समस्येचे निराकरण
क) समस्या ओळखणे ड) डेटा संकलन

१.२.४ विज्ञान आणि अंधश्रद्धा

विज्ञान आणि अंधश्रद्धा या दोन संकल्पना एकमेकांच्या पूर्णतः विरुद्ध आहेत. विज्ञान तर्कसंगत, अनुभवजन्य, आणि विश्लेषणात्मक विचारांवर आधारित आहे, तर अंधश्रद्धा अवैज्ञानिक, आधारहीन विश्वासांवर आणि अज्ञानावर आधारित असते. आजही आपल्या समाजात विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीनंतरही अंधश्रद्धा ठाम आहेत. यामुळे समाजाच्या प्रगतीत अडथळा निर्माण होतो. खालील मुद्द्यांच्या आधारे विज्ञान आणि अंधश्रद्धेतील तफावत, अंधश्रद्धेचे समाजावरील दुष्परिणाम, आणि विज्ञानाच्या माध्यमातून अंधश्रद्धेवर मात करण्याचे उपाय याबद्दल सविस्तर चर्चा करू.

अ) विज्ञानाचे स्वरूप:

विज्ञान हे तर्कसंगत विचारांवर, निरीक्षणांवर, प्रयोगांवर, आणि परिणामांच्या विश्लेषणावर आधारित असते. विज्ञानाची प्रत्येक गोष्ट प्रमाणित करणे आवश्यक असते. वैज्ञानिक पद्धतीमध्ये सर्वसाधारणपणे एक विशिष्ट पद्धतीने निरीक्षण करणे, त्यातून माहिती गोळा करणे, माहितीचे विश्लेषण करणे आणि शेवटी निष्कर्ष काढणे अशा टप्प्यांचा समावेश असतो. उदा. पावसाचे प्रमाण, पृथ्वीचे गुरुत्वाकर्षण, रासायनिक प्रक्रिया या सगळ्या गोष्टी विज्ञानाच्या माध्यमातून सिद्ध झाल्या आहेत. विज्ञान आपल्याला नैसर्गिक घटना आणि त्यांचा परिणाम समजण्यास मदत करते.

आ) अंधश्रद्धेचे स्वरूप:

अंधश्रद्धा म्हणजे अशा विश्वासांवर आधारित विचारसरणी, ज्याला कोणताही तर्कसंगत आधार नसतो. या विचारसरणीत लोक दैवी शक्ती, मंत्र-तंत्र, शकुन-अपशकुन, ग्रह-तारे, ज्योतिष इत्यादींचा अंधानुकरण करतात. अंधश्रद्धेची पाळेमुळे अज्ञानात, भीतीत, आणि अनिश्चिततेत असतात. उदा. काळा मांजर रस्ता ओलांडल्यानंतर अपशकुन होईल, खोटे बोलल्यास जीभ काळी होईल किंवा अमावस्येच्या रात्री बाहेर पडल्यास वाईट शक्तींचा प्रभाव होईल, अशा प्रकारच्या अंधश्रद्धा समाजात रूजलेल्या असतात.

इ) विज्ञान आणि अंधश्रद्धेतील तफावत:

१. आधारभूत तत्वे: विज्ञान तर्कसंगततेवर, निरीक्षणांवर आणि प्रयोगांवर आधारित आहे. प्रत्येक वैज्ञानिक संकल्पना किंवा तत्त्व प्रयोगांच्या माध्यमातून तपासले जाते. अंधश्रद्धा अवैज्ञानिक विचारांवर आणि अज्ञानी विश्वासांवर आधारित असते. त्यात कोणताही तर्कसंगत आधार नसतो.

२. **प्रमाणितता:** विज्ञानाच्या संकल्पनांची तपासणी, विश्लेषण, आणि पुनरावलोकन करून प्रमाणित केले जाते. अंधश्रद्धेतील विश्वास कोणत्याही प्रकारच्या प्रमाणिततेवर आधारित नसतात. ते केवळ प्राचीन रूढी-परंपरांवर आणि प्रचलित अज्ञानावर आधारित असतात.

३. **विचारसरणी:** विज्ञानाच्या विचारसरणीत प्रत्येक गोष्टीची शहानिशा केली जाते, आणि अनुभवजन्य माहितीचा आधार घेतला जातो. अंधश्रद्धेमध्ये विचारसरणीतील तर्क नसतो. त्यात केवळ अज्ञानी आणि भ्रामक कल्पनांचा आधार घेतला जातो.

ई) अंधश्रद्धेचे परिणाम:

१. **ज्ञानाच्या प्रसारात अडथळा:** अंधश्रद्धा समाजातील व्यक्तींना विज्ञानाच्या आणि तर्कशुद्ध ज्ञानाच्या क्षेत्रात प्रवेश करण्यापासून रोखते. पारंपारिक आणि भ्रामक विश्वासांवर आधारित विचारपद्धतींमुळे लोक नवीन ज्ञान आणि तंत्रज्ञान स्वीकारण्यास तयार नसतात. यामुळे समाजातील शैक्षणिक प्रगती कमी होते. उदा. अंधश्रद्धेमुळे विज्ञान शिक्षणाला योग्य स्थान मिळत नाही आणि शालेय अभ्यासक्रमात वैज्ञानिक विचारांचे स्थान कमकुवत होते.

२. **प्रवृत्ती आणि पद्धतींमध्ये स्थैर्य :** अंधश्रद्धेच्या प्रभावामुळे समाजातील पद्धती आणि प्रवृत्त्या स्थिर आणि पारंपारिक राहतात. नवीन तंत्रज्ञान, सामाजिक बदल, आणि नवोपक्रम स्वीकारण्याऐवजी पारंपारिक प्रथा आणि अंधश्रद्धा कायम राहतात. यामुळे समाजात प्रगतीसाठी आवश्यक असलेले बदल होऊ शकत नाहीत. उदाहरणार्थ, पारंपारिक उपचार पद्धतींचा वापर करणे, जो आधुनिक वैद्यकीय उपचारांच्या प्रभावीतेला अडथळा निर्माण करतो.

३. **सामाजिक विकासावर परिणाम:** अंधश्रद्धेमुळे सामाजिक विकास आणि समृद्धीला अडथळा येतो. लोक आपल्यातील ज्ञानाची आणि कौशल्यांची योग्य उभारणी करत नाहीत कारण ते भ्रामक विश्वासांमध्ये अडकलेले असतात. यामुळे सामाजिक कल्याणकारी योजनांची अंमलबजावणी कमी प्रभावी ठरते आणि सामाजिक विकास थांबतो. उदा. महिलांवरील अंधश्रद्धा व अत्याचार यामुळे महिला सशक्तीकरण आणि सामाजिक न्याय साधणे अवघड होते.

४. **आर्थिक प्रगतीला अडथळा:** अंधश्रद्धा आर्थिक प्रगतीला थांबवते कारण ती पारंपारिक व्यवसाय पद्धतींना प्रोत्साहन देते आणि नवउद्यमिता व नवकल्पकतेला थांबवते. लोक नवीन उद्योग, व्यवसाय, किंवा तंत्रज्ञान स्वीकारण्यास नकार देतात आणि त्यामुळे आर्थिक प्रगतीची गती मंदावते. उदा. कृषि क्षेत्रात पारंपारिक तंत्रज्ञानाचा वापर करण्यामुळे उत्पादनक्षमता वाढवण्याचे आधुनिक उपाय स्वीकारले जात नाहीत.

५. **समाजातील भेदभाव :** अंधश्रद्धेचे समाजातील भेदभावावर परिणाम होतो. विशिष्ट समूह, जात, किंवा धर्माच्या व्यक्तींना अंधश्रद्धेच्या नावाखाली भेदभाव केला जातो, ज्यामुळे सामाजिक असमानता वाढते. यामुळे सामाजिक समरसता आणि न्यायाची स्थिती कमजोर होते. उदा. जादूटोणा किंवा अशुभ मानले जाणारे व्यक्ती यांच्यावर अत्याचार किंवा भेदभाव होतो.

६. **स्वास्थ्याच्या समस्यांवर परिणाम** : अंधश्रद्धेमुळे आरोग्याच्या समस्यांवर योग्य उपचार मिळवणे कठीण होते. पारंपारिक आणि अवैज्ञानिक उपचार पद्धतींमुळे गंभीर आजारांवर प्रभावी उपचार प्राप्त होत नाहीत. यामुळे व्यक्तींच्या आरोग्यावर वाईट परिणाम होतो आणि जीवनमान कमी होते. उदा. वैद्यकीय उपचाराऐवजी पारंपारिक उपचारांचा वापर करणे.

उ) **अंधश्रद्धेवर विज्ञानाच्या माध्यमातून मात**:

१. **विज्ञानाची तर्कसंगतता** : अंधश्रद्धा तर्कसंगततेच्या विरोधात असते. विज्ञान तर्कसंगत विचारसरणीला आधार देते. अंधश्रद्धा विरुद्ध लढण्यासाठी विज्ञानाच्या तर्कसंगत पद्धतीचा उपयोग करणे आवश्यक आहे. वैज्ञानिक पद्धतींचा वापर करून अंधश्रद्धेच्या विश्वासांचे वैज्ञानिक खंडन करणे शक्य आहे. उदाहरणार्थ, ग्रह-ताऱ्यांच्या स्थितीवरून भविष्यवाणी करणे, हे अंधश्रद्धा असलेले आहे आणि हे तर्कसंगत पद्धतींनी खंडित केले जाऊ शकते.

२. **वैज्ञानिक शिक्षण** : अंधश्रद्धेविरुद्ध लढण्यासाठी वैज्ञानिक शिक्षण अत्यंत महत्वाचे आहे. शालेय आणि उच्च शिक्षण स्तरावर विज्ञानाचे शिक्षण देणे, विद्यार्थ्यांना तर्कसंगत विचार शिकवणे आणि प्रयोगात्मक पद्धतींचा वापर करून वैज्ञानिक ज्ञान देणे आवश्यक आहे. विज्ञानाच्या शिक्षणामुळे व्यक्तींमध्ये तर्कशुद्ध विचार निर्माण होतो आणि अंधश्रद्धेची किमान स्वीकार्यता होते.

३. **जनजागृती आणि माहिती प्रसार** : अंधश्रद्धेवर मात करण्यासाठी जनजागृती आणि माहिती प्रसार अत्यंत आवश्यक आहे. लोकांना विज्ञानाच्या महत्वाची माहिती देणे, आणि अंधश्रद्धेविरुद्ध जागरूकता निर्माण करणे आवश्यक आहे. उदा. लोकांमध्ये 'मिथक निवारण' किंवा 'विज्ञान संवाद' यासारखे कार्यक्रम आयोजित करून अंधश्रद्धेच्या चुकीच्या माहितीला सुसंगत माहितीने बदलणे आवश्यक आहे.

४. **प्रयोगात्मक तपासणी** : अंधश्रद्धेच्या विश्वासांची वैज्ञानिक पद्धतीने तपासणी करणे आणि प्रमाणित परिणामांच्या आधारावर त्यांचे खंडन करणे हे विज्ञानाच्या माध्यमातून साधता येते. उदा. तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने लोकांची विश्वास प्रणाली तपासून, त्या विश्वासांचे खोटेपण उघड करणे शक्य आहे.

५. **सामाजिक परिवर्तन** : अंधश्रद्धेवर मात करण्यासाठी समाजातील बदल आवश्यक आहे. विज्ञानाच्या माध्यमातून सामाजिक बदल घडवण्याच्या दृष्टीने जागरूकता निर्माण करणे आवश्यक आहे. समाजातील पारंपारिक विश्वासांमध्ये बदल घडवण्यासाठी शासकीय आणि सामाजिक संस्थांनी एकत्र येऊन काम करणे आवश्यक आहे.

६. **कायदेशीर उपाय** : अंधश्रद्धेविरुद्ध कायदेशीर उपाययोजना करून योग्य कायदे लागू करणे आणि त्यांची प्रभावी अंमलबजावणी करणे आवश्यक आहे. कायद्याच्या माध्यमातून अंधश्रद्धेच्या विरोधात कडक कारवाई करणे, आणि लोकांना योग्य माहिती उपलब्ध करणे आवश्यक आहे.

स्वयंअध्ययन प्रश्न-४ :

१. विज्ञानाच्या विचारसरणीत प्रत्येक गोष्टीची.....केली जाते.
अ) शहानिशा ब) अज्ञान क) अभ्यास ड) तर्क
२. अंधश्रद्धेच्या प्रभावामुळे समाजातील पद्धती आणि प्रवृत्त्या.....राहतात.
अ) स्थिर ब) गतिमान क) बदलती ड) प्रभावी
३. अंधश्रद्धेमुळे सामाजिक विकास आणि समृद्धीला येतो.
अ) प्रोत्साहन ब) अडथळा क) मार्गदर्शन
ड) समर्थन
४. समाजातील पारंपारिक विश्वासांमध्ये बदल घडवण्यासाठी शासकीय आणि एकत्र येऊन काम करणे आवश्यक आहे.
अ) राजकीय पुढार्यांनी ब) आंतरराष्ट्रीय संघटनांनी
क) सामाजिक संस्थांनी ड) प्रतिगामी लोकांनी
५. कायद्याच्या माध्यमातून अंधश्रद्धेच्या विरोधात करणे आवश्यक आहे.
अ) तपासणी ब) कडक कारवाई क) लढाई ड) शास्त्रशुद्ध अभ्यास

१.२.५ भारतातील विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा विकास:

अ) प्राचीन काळातील भारतीय विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

प्राचीन भारत, ज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात समृद्ध असलेल्या विविध परंपरांचा एक भाग आहे. या काळातील शास्त्रज्ञांनी, तंत्रज्ञांनी आणि विद्वानांनी ज्ञानाच्या अनेक शाखांमध्ये अपूर्व योगदान दिले. गणित, खगोलशास्त्र, आयुर्वेद, स्थापत्यकला आणि धातुशास्त्र या क्षेत्रांत त्यांच्या योगदानामुळे भारतीय तंत्रज्ञानाला एक अनोखा आकार प्राप्त झाला. प्राचीन भारतीय विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रातील योगदान हे एक अद्वितीय आणि समृद्ध परंपरा दर्शवते. भारतीय तत्त्वज्ञान आणि तंत्रज्ञानाने जागतिक ज्ञानाच्या विकासात एक मोठा ठसा ठेवला आहे. प्राचीन भारतीय शास्त्रज्ञ आणि तंत्रज्ञांनी त्यांच्या ज्ञानाच्या आधारावर जगभरातील प्रगतीला योगदान दिले आहे.

१. गणित आणि खगोलशास्त्र:

प्राचीन भारतीय गणिती आणि खगोलशास्त्रज्ञांनी गणित आणि खगोलशास्त्राच्या क्षेत्रात अत्यंत महत्त्वपूर्ण काम केले. आर्यभट्ट, भास्कराचार्य आणि वराहमिहीर यांसारख्या शास्त्रज्ञांनी गणितीय सूत्रे आणि खगोलशास्त्रीय तत्त्वांची मांडणी केली. आर्यभटांनी गणितीय प्रमेयांची माहिती सांगितली आणि पृथ्वीच्या गोलसरपणावर चर्चा केली. भास्कराचार्य यांनी गणितातील सूत्रे, कलन, आणि विविध गणितीय समस्यांचे निराकरण केले. वराहमिहीर यांनी खगोलशास्त्र आणि ज्योतिषशास्त्रात महत्त्वपूर्ण योगदान दिले.

२. आयुर्वेदः

आयुर्वेद म्हणजे जीवनाची विद्या, जी एक प्राचीन भारतीय चिकित्सा प्रणाली आहे. चरक आणि सुश्रुत यांचे कार्य आयुर्वेदाच्या विकासात महत्त्वपूर्ण ठरले. चरकांनी 'चरक संहिता' मध्ये शारीरिक, मानसिक आणि आत्मिक स्वास्थ्याचे तत्वे स्पष्ट केली. सुश्रुतांनी 'सुश्रुत संहिता' मध्ये शस्त्रक्रिया, औषधी वनस्पती, आणि उपचार पद्धतींची माहिती दिली. या ग्रंथांत शस्त्रक्रिया उपकरणांची यादी आणि उपचार पद्धतींचा समावेश आहे.

३. स्थापत्यकला आणि धातुशास्त्रः

प्राचीन भारतीय स्थापत्यकला आणि धातुशास्त्रही अत्यंत प्रगल्भ होते. अजंठा-एलोरा गुफा स्थापत्य आणि स्तूप यासारख्या स्थापत्यकलेच्या उत्कृष्ट उदाहरणांनी प्राचीन भारतीय स्थापत्यकलेची महत्त्वपूर्णता जगभर आहे. धातुशास्त्रात 'लोहेचा स्तंभ' आणि 'संगम धातू' यासारख्या वस्तू भारतीय धातुशास्त्राच्या प्रगतिशीलतेचे प्रतीक आहेत.

४. जलतंत्रज्ञानः

प्राचीन भारतातील जलतंत्रज्ञानात सिंचन आणि जलसंचयाची अत्यंत सुसंगत पद्धती होती. हडप्पा सभ्यता आणि मोहनजोदडो येथे जलसंचय, जलवितरण आणि सिंचनाच्या विविध प्रणालींचा वापर झाल्याचे पुरावे सापडले आहेत. क्ले सिस्टिम्स (Stepwells) आणि जलाशयांची निर्मिती भारतीय जलतंत्रज्ञानाची उच्चतम गुणवत्ता दर्शवते.

५. तंत्रज्ञानाची विविध क्षेत्रेः

प्राचीन तंत्रज्ञानाच्या विविध क्षेत्रांत केलेल्या योगदानाने भारताने जगभरात मान्यता प्राप्त केली. धातुशास्त्रातील 'पानी' (Copper) आणि 'संगम' (Bronze) यांचा वापर करून विविध वस्तू तयार करण्यात आल्या. स्थापत्यकलेत गगनचुंबी शिखरे आणि सजावटीच्या स्तंभावर काम केलेली आर्किटेक्चरल, तंत्रज्ञानाची समृद्धता दर्शवते.

६. धर्मशास्त्र आणि तत्त्वज्ञानः

प्राचीन भारतीय धर्मशास्त्र आणि तत्त्वज्ञानाच्या क्षेत्रात वेद, उपनिषद, आणि योगसूत्र यांसारख्या ग्रंथांनी तत्त्वज्ञानाचे विविध अंग स्पष्ट केले आहेत. भारतीय तत्त्वज्ञानातील विचार, ब्रह्मज्ञान आणि मनोविज्ञानाचे तत्वे प्राचीन भारतीय विचारधारेचा एक महत्त्वाचा भाग आहेत.

आ) मध्ययुगीन काळातील भारतीय विज्ञान आणि तंत्रज्ञानः

मध्ययुगीन भारतात विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात महत्त्वपूर्ण योगदान झाले. या काळात विविध विज्ञान शाखांमध्ये संशोधन, नवोपक्रम आणि विकासाची प्रक्रिया सुरु होती. मध्ययुगीन काळातील भारतीय विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाने ज्ञानाच्या विविध शाखांमध्ये महत्त्वपूर्ण योगदान दिले आहे. गणित, खगोलशास्त्र,

वैद्यकशास्त्र, रसायनशास्त्र, धातुशास्त्र, स्थापत्यकला, आणि जलव्यवस्था या विविध क्षेत्रांतील प्रगतीने भारताला एक अद्वितीय ओळख दिली. भारतीय शास्त्रज्ञांनी केलेल्या संशोधनांनी आणि नवोपक्रमांनी आधुनिक विज्ञानाच्या विकासाला आधार दिला आहे.

१. गणित आणि खगोलशास्त्र:

मध्ययुगीन काळात भारतीय गणित आणि खगोलशास्त्राचे महत्त्वपूर्ण योगदान झाले. ब्रह्मगुप्त यांनी (इ.स. ५९८-६६८) 'ब्रह्मस्फुट सिद्धांत' हा ग्रंथ लिहिला, ज्यात गणित आणि खगोलशास्त्राच्या विविध अंगांवर प्रकाश टाकला आहे. त्यांनी शून्याचा वापर आणि ऋण संख्यांचा वापर स्पष्ट केला. तसेच, त्यांनी खगोलशास्त्रातील ग्रहांच्या गतीचे विश्लेषण केले. भास्कराचार्य (इ.स. १११४-११८५) ज्यांना भास्कर-द्वितीय असेही म्हणतात, हे एक महत्त्वपूर्ण गणितज्ञ आणि खगोलशास्त्रज्ञ होते. त्यांनी 'लीलावती', 'बीजगणित', 'गणिताध्याय' आणि 'सिद्धांत शिरोमणि' हे ग्रंथ लिहिले, ज्यात गणितातील विविध प्रमेय आणि सूत्रे स्पष्ट केली आहेत. त्यांनी गुरुत्वाकर्षणाचे तत्त्वे आणि ग्रहांच्या गतीचे विश्लेषण केले.

२. वैद्यकशास्त्र:

मध्ययुगीन काळात आयुर्वेद आणि युनानी वैद्यकशास्त्राची प्रगती झाली. माधवकर (१३ वे शतक) यांनी 'रोगविनिश्चय' या ग्रंथात विविध रोगांच्या निदानाचे तंत्र स्पष्ट केले. त्यांच्या ग्रंथामुळे वैद्यकशास्त्रात रोगनिदानाची प्रगती झाली. अल-बरूनी (इ.स. ९७३-१०४८) हे एक प्रसिद्ध पर्शियन विद्वान होते, ज्यांनी भारतीय वैद्यकशास्त्र, गणित, खगोलशास्त्र आणि भूगोलाचा अभ्यास केला. त्यांनी 'किताब-उल-हिंद' या ग्रंथात भारतीय ज्ञानावर विस्तृत लेखन केले.

३. रसायनशास्त्र आणि धातुशास्त्र:

मध्ययुगीन काळात रसायनशास्त्रातील विविध प्रयोग आणि प्रक्रियांचा अभ्यास केला गेला. धातुंचे शुद्धीकरण, औषधनिर्मिती आणि रंग निर्मिती यांवर लक्ष केंद्रित केले गेले. मध्ययुगीन काळात लोखंड, तांबे, आणि कांस्य यांसारख्या धातुंचे शुद्धीकरण आणि मिश्रणाचे तंत्र विकसित झाले. भारतीय धातुशास्त्रज्ञांनी तलवारी, शस्त्रे आणि धातु वस्तूंचे उत्पादन केले.

४. स्थापत्यकला आणि अभियांत्रिकी:

मध्ययुगीन काळात भारतीय स्थापत्यकला आणि अभियांत्रिकीमध्ये महत्त्वपूर्ण प्रगती झाली. दिल्लीतील कुतुब मिनार (१२ वे शतक) हे अभियांत्रिकीचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे. तर ताजमहाल (१७ वे शतक) हे मुघल स्थापत्यकलेचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे. याचे बांधकाम सफेद संगमरवरातून केले गेले असून, हे भारतातील सर्वात प्रसिद्ध वास्तुकलेपैकी एक आहे.

५. जलव्यवस्था आणि सिंचन तंत्र:

मध्ययुगीन काळात जलव्यवस्था आणि सिंचनाच्या पद्धतींमध्ये प्रगती झाली. मध्ययुगीन भारतात बावड्या (Stepwells) आणि टाक्यांचा (Reservoirs) वापर जलसंचयासाठी केला जात असे. राजस्थान,

गुजरात आणि महाराष्ट्रातील अनेक प्राचीन बावड्या आजही अस्तित्वात आहेत. या काळात शेतजमिनींच्या सिंचनासाठी विविध तंत्रांचा वापर केला गेला. यामध्ये नदीच्या पाण्याचे वितरित करणाऱ्या कालव्यांचा समावेश आहे.

इ) आधुनिक काळातील भारतीय विज्ञान आणि तंत्रज्ञान:

स्वातंत्र्यानंतर भारताने विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या विकासाला विशेष महत्त्व दिले. १९४७ साली स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर भारताने अनेक वैज्ञानिक आणि तांत्रिक संस्थांची स्थापना केली, ज्यामुळे विविध क्षेत्रांमध्ये संशोधन आणि विकासाला चालना मिळाली. आधुनिक काळातील भारतीय विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाने देशाच्या विकासात आणि जागतिक पातळीवर प्रतिष्ठा मिळवण्यात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावली आहे. अंतराळ संशोधन, परमाणु ऊर्जा, माहिती तंत्रज्ञान, औषधनिर्माण, ऊर्जा आणि पर्यावरण तंत्रज्ञान यांसारख्या विविध क्षेत्रांत भारताने अभूतपूर्व प्रगती केली आहे. यामुळे भारताने विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून एक आत्मनिर्भर आणि प्रगत राष्ट्र म्हणून आपली ओळख निर्माण केली आहे.

१. भारतीय अंतराळ संशोधन संस्था (ISRO):

भारतीय अंतराळ संशोधन संस्था (Indian Space Research Organisation - ISRO) ही भारताची प्रमुख अंतराळ संशोधन संस्था आहे. खडठज चा मुख्य उद्देश भारताला स्वदेशी तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून अंतराळ संशोधन क्षेत्रात सक्षम बनवणे आणि उपग्रह प्रक्षेपण तंत्रज्ञान विकसित करणे आहे. खडठज ची स्थापना डॉ. विक्रम साराभाई यांच्या नेतृत्वाखाली १९६९ साली झाली. स्वातंत्र्यानंतर भारताने अंतराळ संशोधनात केलेली प्रगती खडठज मुळेच शक्य झाली आहे. ISRO ने १९७५ साली आपला पहिला उपग्रह 'आर्यभट्ट' यशस्वीपणे अंतराळात प्रक्षेपित केला. हा उपग्रह सोव्हियत संघाच्या सहकार्याने प्रक्षेपित करण्यात आला होता, आणि यामुळे भारताने अंतराळ तंत्रज्ञानाच्या दिशेने पहिले पाऊल उचलले. इस्रोचे काही महत्त्वपूर्ण मिशनस् पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.

- **चांद्रयान-१ (२००८):** चांद्रयान-१ हे भारताचे पहिले चंद्र मिशन होते. या मिशनमध्ये चंद्राच्या पृष्ठभागाचा अभ्यास करण्यासाठी विविध उपकरणे पाठवली गेली होती. चांद्रयान-१ ने चंद्राच्या पृष्ठभागावर पाण्याचे अस्तित्व शोधून काढले, ज्यामुळे जगभरात त्याचे कौतुक झाले.
- **मंगळयान (Mars Orbiter Mission - MOM) (२०१३):** मंगळयान ही भारताची पहिली मंगळ मोहिम होती. ISRO ने यशस्वीरित्या मंगळयानाचे प्रक्षेपण केले आणि भारत मंगळ ग्रहाच्या कक्षेत यशस्वीरित्या पोहोचणारा पहिला आशियाई देश ठरला. या मोहिमेमुळे भारताची जगभरात प्रतिष्ठा वाढली.
- **चांद्रयान-२ (२०१९):** चांद्रयान-२ हे भारताचे दुसरे चंद्र मिशन होते. या मिशनमध्ये भारताने चंद्राच्या दक्षिण ध्रुवावर उतरण्याचा प्रयत्न केला, या मोहिमेत यश मिळाले नसले तरी या मिशनमुळे भारताच्या वैज्ञानिक क्षमतांचे प्रदर्शन झाले.

- **चांद्रयान-३ (२०२३):** चांद्रयान-३ मिशनने भारताला चंद्राच्या दक्षिण ध्रुवावर यशस्वीपणे लँडर उतरवणारा पहिला देश बनवले. या मिशनने चांद्रयान-२ मधील चुकांवर मात करून यश मिळवले, ज्यामुळे भारताने अंतराळ कार्यक्रमाची महत्त्वपूर्ण उंची गाठली.

२. परम संगणक (PARAM Supercomputer):

परम संगणक हा भारताच्या संगणक तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रातील एक अभूतपूर्व कामगिरीचा नमुना आहे. १९८० च्या दशकाच्या उत्तरार्धात भारताने आपला पहिला सुपरकंप्युटर विकसित करण्याचे स्वप्न पाहिले, ज्यामुळे देशाला हाय परफॉर्मन्स संगणन मध्ये (High Performance Computing - HPC) आत्मनिर्भरता प्राप्त होईल. याच उद्दिष्टाने 'परम' या सुपरकंप्युटर मालिकेची निर्मिती करण्यात आली. १९८० च्या दशकात भारताने अमेरिका आणि इतर विकसित देशांकडून उच्च परफॉर्मन्स संगणक (सुपरकंप्युटर) विकत घेण्याचा प्रयत्न केला होता. मात्र, तंत्रज्ञान निर्यातीवर असलेल्या निर्बंधांमुळे हे शक्य झाले नाही. त्यामुळे भारताने स्वतःचा सुपरकंप्युटर विकसित करण्याचा निर्णय घेतला. भारत सरकारने १९८८ साली पुण्यात सेंटर फॉर डेव्हलपमेंट ऑफ अडव्हान्सड कॉम्प्युटिंग (CDAC) या संस्थेची स्थापना केली. या संस्थेचा प्रमुख उद्देश देशातील संगणक तंत्रज्ञानाचा विकास आणि स्वदेशी सुपरकंप्युटर तयार करणे हा होता. प्रसिद्ध संगणक शास्त्रज्ञ डॉ. विजय भटकर यांच्या नेतृत्वाखाली 'परम' या सुपरकंप्युटर मालिकेची निर्मिती झाली. त्यांच्या नेतृत्वाखाली उऊअउ ने अल्पावधीतच 'परम ८०००' या पहिल्या भारतीय सुपरकंप्युटरची निर्मिती केली. पुढे परम संगणकांची मालिका सुरू करण्यात आली.

३. परमाणु ऊर्जा:

भारताने परमाणु ऊर्जा तंत्रज्ञानातही उल्लेखनीय प्रगती केली आहे. १९७४ साली पोखरण येथे भारताने पहिले परमाणु परीक्षण केले, ज्याला 'स्माइलिंग बुद्धा' असे नाव देण्यात आले. यामुळे भारताने शांततेसाठी परमाणु ऊर्जा वापरण्याच्या क्षमतेची जाणीव जगाला करून दिली. आज भारताच्या ऊर्जा क्षेत्रात परमाणु उर्जेला एक महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. परमाणु ऊर्जा ही अणुच्या केंद्रकात (न्यूक्लियस) असलेल्या उर्जेचा वापर करून निर्माण केली जाते. या उर्जेचे उत्पादन दोन प्रमुख पद्धतींनी केले जाते- न्यूक्लियर फिजन (Nuclear Fission) या प्रक्रियेत, भारी अणुच्या केंद्रकाला विभाजित केले जाते, ज्यामुळे मोठ्या प्रमाणात ऊर्जा उत्सर्जित होते. ही ऊर्जा वीज निर्मिती, औद्योगिक प्रक्रिया आणि शस्त्रास्त्रांसाठी वापरली जाते. न्यूक्लियर फ्यूजनमध्ये (Nuclear Fusion) दोन हलके अणु केंद्रके एकत्र येऊन एक जड केंद्रक तयार करतात, ज्यामुळे ऊर्जा निर्माण होते. ही प्रक्रिया सूर्याच्या केंद्रभागात घडते आणि ती अत्यंत शक्तिशाली असते, परंतु अजूनतरी मानवाला व्यावहारिकरित्या या तंत्रज्ञानाचा वापर करता आलेला नाही. भारतामध्ये अनेक परमाणु ऊर्जा प्रकल्प आहेत, जे विविध भागांत पसरलेले आहेत.

४. औषधनिर्माण आणि जैवतंत्रज्ञान:

भारत औषधनिर्माण उद्योगात एक आघाडीचा देश आहे. भारतीय औषध कंपन्या स्वदेशी संशोधनावर आधारित विविध औषधे विकसित करतात आणि संपूर्ण जगभर निर्यात करतात. याशिवाय, जैवतंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रातही भारताने मोठी प्रगती केली आहे. भारतीय वैज्ञानिकांनी विविध जैविक प्रक्रियांचे संशोधन करून विविध उत्पादनांची निर्मिती केली आहे. १९७० मध्ये पेटंट कायद्याचे सुधारणा केल्यानंतर भारतात औषधनिर्माण उद्योगाची अभूतपूर्व वाढ झाली. या सुधारित कायद्यामुळे भारतीय कंपन्यांना परदेशी औषधांच्या जनरिक आवृत्त्या तयार करण्याची मुभा मिळाली. यामुळे भारतीय औषधनिर्मात्यांना कमी किंमतीत औषध तयार करून जागतिक बाजारपेठेत प्रवेश करता आला. आज भारताला 'जगाचे औषधघर' (Pharmacy of the World) म्हणून ओळखले जाते. जगभरातील ५०% पेक्षा जास्त जनरिक औषधांचा पुरवठा भारतातून केला जातो. अनेक विकसनशील देशांना परवडणारी औषधे पुरवण्याच्या दृष्टिकोनातून भारताचा वाटा महत्वाचा ठरतो. जैवतंत्रज्ञान हे विज्ञानाचे एक उपक्षेत्र आहे, ज्यामध्ये जैविक प्रक्रियांचा उपयोग करून विविध उत्पादनांचा विकास केला जातो. भारतात जैवतंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रातही मोठी प्रगती झाली आहे. भारतात जैवतंत्रज्ञान उद्योगाची सुरुवात १९८० च्या दशकात झाली. यामध्ये प्रामुख्याने कृषी, औषधनिर्माण, पर्यावरणीय संरक्षण, आणि वैद्यकीय संशोधन यांमध्ये जैवतंत्रज्ञानाचा वापर करण्यात आला आहे. भारतात आज अनेक आघाडीच्या जैवतंत्रज्ञान कंपन्या कार्यरत आहेत, जसे की बायोकॉन, सीरम इन्स्टिट्यूट ऑफ इंडिया, आणि पिरामल एंटरप्रायजेस. यासह, देशातील विविध संशोधन संस्थांनी जैवतंत्रज्ञान क्षेत्रात महत्त्वपूर्ण योगदान दिले आहे. भारताच्या लसीकरणाच्या क्षेत्रात जैवतंत्रज्ञानाने महत्त्वपूर्ण योगदान दिले आहे. कोविड-१९ महामारीच्या काळात सीरम इन्स्टिट्यूटने 'कोविशील्ड' आणि 'कोवॅक्सिन' विकसित करून मोठ्या प्रमाणावर लसीकरण केले. यामुळे भारताने जागतिक आरोग्य क्षेत्रात आपले स्थान अधिक मजबूत केले.

५. संपर्क साधने आणि माहिती तंत्रज्ञान:

आधुनिक भारतात संपर्क साधने आणि माहिती तंत्रज्ञानाने (Information Technology - IT) समाजाच्या सर्वच स्तरांवर आमूलाग्र बदल घडवून आणला आहे. डिजिटल क्रांतीमुळे संपर्क, माहितीचा वेग, आणि वापर यामध्ये जबरदस्त प्रगती झाली आहे. यामुळे भारताचा आर्थिक, सामाजिक, आणि सांस्कृतिक विकास अधिक वेगाने होत आहे. संपर्क साधनांमध्ये झालेले प्रगतीच्या प्रमुख बाबींचा समावेश करण्यात येतो, जसे की टेलिफोन, मोबाईल फोन, इंटरनेट आणि सोशल मीडिया. या साधनांनी मानवजातीच्या संवाद पद्धतीत आमूलाग्र बदल घडवला आहे.

- **इंटरनेटचा प्रसार:** इंटरनेटचा प्रसार हे आधुनिक संपर्क साधनांमधील सर्वात मोठे साधन आहे. १९९५ मध्ये भारतात इंटरनेट सेवा सुरू झाली, आणि आज ती देशाच्या कानाकोपऱ्यात पोहोचली आहे. इंटरनेटमुळे माहितीचा प्रसार, ई-कॉमर्स, ऑनलाइन शिक्षण आणि आरोग्य सेवा यामध्ये क्रांतिकारी बदल घडले आहेत.

- **व्हिडिओ कॉन्फरन्सिंग आणि डिजिटल मीटिंग्स:** झूम, गूगल मीट आणि मायक्रोसॉफ्ट टीम्ससारख्या व्हिडिओ कॉन्फरन्सिंग साधनांनी व्यावसायिक बैठकांपासून शिक्षणपर सत्रांपर्यंत सर्व काही डिजिटल माध्यमातून शक्य केले आहे. विशेषतः कोविड-१९ महामारीच्या काळात या साधनांची महत्त्वाची भूमिका ठरली.
- **आयटी आणि बीपीओ उद्योग:** भारतातील आयटी आणि बीपीओ (Business Process Outsourcing) उद्योगाने देशाची अर्थव्यवस्था मजबूत केली आहे. आयटी सेवा आणि सॉफ्टवेअर निर्यातीमध्ये भारत अग्रगण्य आहे. बंगलोर, पुणे, हैदराबाद आणि चेन्नई यांसारख्या शहरांनी आयटी क्षेत्रात महत्त्वाची भूमिका निभावली आहे.
- **डिजिटल इंडिया अभियान:** भारत सरकारने २०१५ मध्ये 'डिजिटल इंडिया' अभियानाची सुरुवात केली, ज्याचा उद्देश देशातील सर्व नागरिकांना डिजिटल तंत्रज्ञानाच्या लाभांपर्यंत पोहोचवणे आहे. या अभियानामुळे ग्रामीण भागात इंटरनेट सेवा, ई-गव्हर्नन्स आणि डिजिटल शिक्षणाला चालना मिळाली आहे.
- **क्लाउड कम्प्युटिंग आणि आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स (AI):** आधुनिक माहिती तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात क्लाउड कम्प्युटिंग आणि AI या दोन बाबींनी महत्त्वपूर्ण योगदान दिले आहे. क्लाउड कम्प्युटिंगमुळे माहिती साठवण आणि प्रक्रिया करण्याच्या पद्धतीत आमूलाग्र बदल झाला आहे. AI च्या वापरामुळे औद्योगिक प्रक्रिया, वैद्यकीय संशोधन, आणि ग्राहक सेवा यांमध्ये नवीन आविष्कार घडले आहेत.

६. ऊर्जा आणि पर्यावरण तंत्रज्ञान:

भारतातील ऊर्जा आणि पर्यावरण तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात मोठी प्रगती झाली आहे. २१ व्या शतकात भारताने ऊर्जा संसाधनांच्या उपयोगात महत्त्वपूर्ण बदल केले आहेत आणि पर्यावरण संरक्षणाच्या दिशेने पाऊले उचलली आहेत. भारतातील ऊर्जा आणि पर्यावरण तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात झालेली प्रगती देशाच्या दीर्घकालीन विकासासाठी महत्त्वपूर्ण आहे. अक्षय ऊर्जा स्रोतांचा वाढता वापर, पर्यावरणीय तंत्रज्ञानाचा विकास, आणि कचरा व्यवस्थापनाच्या दिशेने घेतलेली पावले यामुळे भारताला ऊर्जा क्षेत्रात आणि पर्यावरण संरक्षणात जागतिक स्तरावर एक आदर्श बनवण्यास मदत होईल. आगामी काळात या क्षेत्रातील संशोधन, विकास, आणि नवोपक्रम यावर अधिक लक्ष केंद्रित करणे आवश्यक आहे, ज्यामुळे भारताचा विकास अधिक शाश्वत आणि पर्यावरणपूरक होऊ शकेल.

अ) ऊर्जा तंत्रज्ञान-

१. अक्षय ऊर्जा स्रोतांचा विकास: भारताने सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, जलविद्युत ऊर्जा, आणि जैव इंधन यासारख्या अक्षय ऊर्जा स्रोतांचा वापर वाढवला आहे. यामुळे देशाच्या ऊर्जा उत्पादन क्षमतेत मोठी वाढ झाली आहे. २०१० मध्ये सुरू झालेल्या 'जवाहरलाल नेहरू राष्ट्रीय सौर ऊर्जा मिशन' अंतर्गत, भारताने २०२२ पर्यंत १०० GW सौर ऊर्जा उत्पादनाचे लक्ष्य ठेवले होते, जे जवळपास गाठण्यात आले आहे.

२. **सौर ऊर्जा:** भारत सौर ऊर्जा उत्पादनात अग्रगण्य देशांपैकी एक आहे. राजस्थान, गुजरात, आणि महाराष्ट्र यांसारख्या राज्यांमध्ये मोठे सौर ऊर्जा प्रकल्प उभारण्यात आले आहेत. “कुसुम योजना” अंतर्गत, शेतकऱ्यांना सौर पंप आणि सौर ऊर्जा प्रकल्प उभारण्यासाठी प्रोत्साहन दिले जात आहे.

३. **पवन ऊर्जा:** पवन ऊर्जा उत्पादनातही भारताने मोठी प्रगती केली आहे. तामिळनाडू, गुजरात, आणि महाराष्ट्र यांसारख्या राज्यांमध्ये पवन ऊर्जा प्रकल्पांची स्थापना करण्यात आली आहे. २०२२ पर्यंत ६० GW पवन ऊर्जा उत्पादनाचे लक्ष्य ठरवण्यात आले होते.

४. **जैव इंधन आणि बायोगॅस:** जैव इंधनाच्या उत्पादनात भारताने महत्त्वपूर्ण कामगिरी केली आहे. इथेनॉल मिश्रित पेट्रोल (E10) योजनेच्या माध्यमातून जैव इंधनाचा वापर वाढवला जात आहे. यामुळे पर्यावरणावर कमी ताण पडतो आणि परदेशी इंधनावर अवलंबित्व कमी होते.

आ) पर्यावरण तंत्रज्ञान-

१. **कचरा व्यवस्थापन आणि पुनर्वापर:** शहरी आणि ग्रामीण भागात कचरा व्यवस्थापनावर विशेष लक्ष दिले जात आहे. ‘स्वच्छ भारत अभियान’ अंतर्गत कचरा व्यवस्थापन तंत्रज्ञानाचा विकास करण्यात आला आहे. सांडपाण्याचे पुनर्वापर, प्लास्टिक मुक्ती, आणि ठोस कचऱ्याचे पुनर्वापर यांसारख्या उपाययोजना केल्या जात आहेत.

२. **जलसंपदा व्यवस्थापन:** जलसंपदा व्यवस्थापनाच्या क्षेत्रात जलसंवर्धन, जलाशयांचे पुनरुज्जीवन, आणि जलशुद्धीकरण तंत्रज्ञानांचा वापर केला जात आहे. भारतात जलसंपदा संरक्षण आणि पुनर्वापर तंत्रज्ञानाच्या वापराने जलसंकटावर मात करण्याचा प्रयत्न केला जात आहे.

३. **हरित तंत्रज्ञान आणि कार्बन कमी करणारी साधने:** भारतात हरित तंत्रज्ञानाच्या वापरावर भर दिला जात आहे. हरित इमारती, सौर ऊर्जा, आणि कार्बन कमी करणारी साधने यांचा वापर करून पर्यावरणावर होणारा ताण कमी करण्याचा प्रयत्न केला जात आहे. ‘उजाला योजना’ अंतर्गत एलईडी बल्बचा वापर वाढवून ऊर्जा बचतीचा संदेश दिला जात आहे.

स्वयंअध्ययन प्रश्न-५ :

१. गणिती आणि खगोलशास्त्रातील प्राचीन भारतीय शास्त्रज्ञांमध्ये यांचा समावेश आहे.

अ) आर्यभट ब) सुश्रुत क) चाणक्य ड) महावीर

२. मध्ययुगीन काळात हे अभियांत्रिकीचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे.

अ) ताजमहाल ब) कुतुब मिनार क) जलव्यवस्था ड) बावड्या

३. ISRO ने साली भारताचे पहिले चंद्र मोहिम चांद्रयान-१ यशस्वीपणे प्रक्षिप्त केले.

अ) २००५ ब) २००८ क) २०१० ड) २०१२

४. भारताने पहिले परमाणु परीक्षण..... साली केले.

अ) १९७४ ब) १९६५ क) १९८० ड) १९९८

५. भारतामध्ये च्या माध्यमातून जैव इंधनाचा वापर वाढवला जात आहे.

अ) इथेनॉल मिश्रित पेट्रोल (E10)

ब) ऑक्सिजन मिश्रित इंधन

क) बायोगॅस

ड) नैसर्गिक गॅस

१.२.६ विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा समाजावरील परिणाम:

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीने मानवाच्या जीवनात आमूलाग्र बदल घडवून आणले आहेत. २१ व्या शतकात विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाने समाजाच्या प्रत्येक क्षेत्रात क्रांती घडवली आहे. शिक्षण, आरोग्य, उद्योग, आणि दैनंदिन जीवनातील विविध कार्यांमध्ये विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा प्रभाव स्पष्टपणे जाणवतो. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीने समाजाच्या विविध अंगांवर सकारात्मक आणि नकारात्मक दोन्ही प्रकारचे परिणाम झाले आहेत. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा योग्य वापर करून समाजाच्या सर्वांगीण विकासाचा चालना देणे आवश्यक आहे. तंत्रज्ञानाच्या योग्य उपयोगाने आपले जीवन अधिक सोपे, सुरक्षित आणि शाश्वत बनवता येऊ शकते. यासाठी नैतिकतेचा आणि शाश्वत विकासाच्या तत्वांचा विचार करणे अत्यावश्यक आहे.

अ) सकारात्मक परिणाम:

१. शिक्षण आणि ज्ञानाचा प्रसार:

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे शिक्षणाची पद्धत बदलली आहे. इंटरनेटच्या माध्यमातून ऑनलाइन शिक्षणाची सुविधा उपलब्ध झाली आहे. त्यामुळे विद्यार्थी कुठेही असले तरीही ते त्यांच्या इच्छेच्या विषयाचे शिक्षण घेऊ शकतात. MOOCs (Massive Open Online Courses), व्हिडिओ लेक्चर्स, वेबिनार्स, आणि ई-लर्निंग प्लॅटफॉर्म्सच्या माध्यमातून जगभरातील विद्यार्थ्यांना गुणवत्तापूर्ण शिक्षण मिळवणे सोपे झाले आहे. डिजिटल पुस्तके, शैक्षणिक ॲप्स, व्हर्च्युअल प्रयोगशाळा, आणि सॉफ्टवेअरच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांच्या शिकण्याच्या प्रक्रियेत सुधारणा झाली आहे. तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून परस्परसंवादी शिक्षणाची संधी उपलब्ध झाली आहे. विद्यार्थ्यांना व्हर्च्युअल रिव्हॅलिटी (VR) आणि ऑगमेंटेड रिव्हॅलिटी (AR) च्या मदतीने प्रत्यक्ष अनुभव घेऊन शिकता येते. यामुळे शिक्षण अधिक आकर्षक आणि समजण्यास सोपे बनते. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), बिग डेटा, आणि मशीन लर्निंगच्या वापरामुळे विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणाच्या पद्धतीत मोठे बदल होत आहेत. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणाच्या गुणवत्तेचे मूल्यांकन अधिक अचूक आणि प्रभावी बनले आहे. ई-एक्झाम, ऑनलाइन टेस्ट्स, आणि डिजिटल मूल्यांकनाच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांची प्रगती नियमितपणे तपासता येते. तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे शिक्षकांची भूमिका बदलली आहे. शिक्षक आता फक्त ज्ञान देणारे नसून विद्यार्थ्यांचे मार्गदर्शक, प्रोत्साहक आणि सल्लागार बनले आहेत. तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने शिक्षक विद्यार्थ्यांना अधिक वैयक्तिक आणि समर्पित मार्गदर्शन देऊ शकतात.

२. आर्थिक विकास व डिजिटल अर्थव्यवस्था:

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानामुळे उद्योग, व्यवसाय, आणि शेतीमध्ये मोठ्या प्रमाणावर उत्पादकता वाढली आहे. विज्ञानाच्या मदतीने उत्पादन प्रक्रियेत निरंतर सुधारणा होत गेल्या. नवीन यंत्रसामग्री, तंत्रज्ञान आणि रोबोटिक्सचा वापर करून उत्पादन क्षमतेत मोठी वाढ झाली. यामुळे कंपन्यांनी आपल्या उत्पादनांना अधिक गुणवत्तापूर्ण, कमी खर्चिक आणि वेळेत तयार करण्याची क्षमता प्राप्त केली आहे. २० व्या शतकाच्या उत्तरार्धात माहिती तंत्रज्ञानाच्या विकासाने आर्थिक क्षेत्रात मोठी क्रांती घडवली. इंटरनेट, संगणक आणि सॉफ्टवेअरच्या वापरामुळे उद्योग, व्यवसाय आणि आर्थिक व्यवहारांची गती वाढली. यामुळे जागतिक व्यापार वाढला आणि जागतिकीकरणास चालना मिळाली. विज्ञान व तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे डिजिटल अर्थव्यवस्था निर्माण झाली. ई-कॉमर्स, ऑनलाइन बँकिंग, डिजिटल पेमेंट्स आणि क्रिप्टोकॉन्सी यांसारख्या तंत्रज्ञानाने आर्थिक व्यवहार अधिक सुलभ, सुरक्षित आणि जलद बनवले आहेत. स्टार्टअप्सची संख्या वाढून नवनवीन कल्पनांना तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून व्यवसायाच्या स्वरूपात प्रत्यक्षात आणणे शक्य झाले आहे. यामुळे नवउद्योगांसाठी चालना मिळाली आणि रोजगाराच्या संधी निर्माण झाल्या आहेत. विज्ञान व तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे कृषी उत्पादनातही मोठी सुधारणा झाली आहे. नवीन बियाणे, सुधारित सिंचन तंत्र, यांत्रिकीकरण, आणि शेतीसाठी नवीन तंत्रज्ञानाचा वापर करून शेतकऱ्यांच्या उत्पादनात वाढ झाली, यामुळे ग्रामीण अर्थव्यवस्थेला चालना मिळाली. अन्न प्रक्रिया उद्योग, दुग्ध व्यवसाय आणि जैवतंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात सुधारणा झाल्यामुळे शेतीवर आधारित विविध उद्योगांचे जाळे विस्तारले गेले.

३. आरोग्यसेवा:

वैद्यकीय तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे निदान, उपचार आणि शल्यक्रियांच्या पद्धतीत मोठे सुधारणा झाली आहे. त्यामुळे माणसाच्या आयुर्मानात वाढ झाली आहे. टेलीमेडिसिन आणि मोबाइल हेल्थ ॲप्समुळे आरोग्यसेवा अधिक व्यापक आणि सहज उपलब्ध झाली आहे. MRI, CT स्कॅन, PET स्कॅन आणि सोनोग्राफी यांसारख्या अत्याधुनिक तंत्रज्ञानामुळे शरीरातील अंतर्गत अवयवांचा तपशीलवार अभ्यास करता येतो. यामुळे निदानाच्या प्रक्रियेत अचूकता वाढली आहे आणि रोगांचे वेळेवर निदान होऊ शकते. जैव तंत्रज्ञानाच्या मदतीने अनुवांशिक विकार, कर्करोग, आणि इतर गंभीर रोगांचे निदान अधिक अचूकपणे करता येते. जीनोमिक्स, प्रोटीओमिक्स, आणि मॉलिक्यूलर डायग्नोस्टिक्सच्या माध्यमातून वैयक्तिकृत उपचार पद्धतींचा वापर वाढला आहे. शल्यचिकित्सेत रोबोटिक्सच्या वापरामुळे अचूकता, सुरक्षा, आणि परिणामकारकता वाढली आहे. रोबोटिक सर्जरीच्या मदतीने सूक्ष्म शल्यचिकित्सा करणे शक्य झाले आहे, ज्यामुळे रूग्णांची पुनर्प्राप्ती वेगाने होते आणि दुष्परिणाम कमी होतात. तंत्रज्ञानाच्या मदतीने टेलीमेडिसिनची सुविधा उपलब्ध झाली आहे. यामुळे ग्रामीण आणि दुर्गम भागातील लोकांना त्वरित आरोग्यसेवा मिळू शकते. व्हिडिओ कॉल, मोबाइल ॲप्स आणि इतर डिजिटल साधनांच्या माध्यमातून डॉक्टर-रुग्ण संवाद सुलभ बनला आहे. आरोग्य सेवा क्षेत्रात मोबाइल ॲप्स आणि फिटनेस ट्रॅकर्सच्या वापरामुळे व्यक्तींच्या आरोग्याबद्दल सजगता वाढली आहे. यामुळे व्यक्ती त्यांच्या आरोग्याची स्वतः काळजी घेऊ शकतात आणि वेळोवेळी डॉक्टरांच्या सल्ल्याने आरोग्य सुधारणा करू शकतात.

४. जीवनशैली सुधारणा:

आधुनिक तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे जीवन अधिक आरामदायक आणि सोयीस्कर बनले आहे. स्मार्टफोन, स्मार्टवॉच, आणि स्मार्ट उपकरणांमुळे जीवनशैलीमध्ये मोठे बदल घडले आहेत. हे उपकरणे आरोग्य ट्रॅकिंग, वेळ व्यवस्थापन, आणि मनोरंजनासाठी वापरली जातात, ज्यामुळे व्यक्तींच्या दैनंदिन कामे अधिक सुकर झाली आहेत. स्ट्रीमिंग सेवांचा वापर वाढल्याने मनोरंजनाच्या पद्धतीत बदल झाला आहे. टीव्ही आणि सिनेमा पाहण्यासाठी लोकांना ओटीटी प्लॅटफॉर्मसचा वापर करता येतो, ज्यामुळे त्यांना त्यांच्या आवडीचे कार्यक्रम आणि चित्रपट कुठेही आणि कधीही पाहता येतात. तंत्रज्ञानामुळे रिमोट वर्किंग किंवा घरून काम करण्याची संधी उपलब्ध झाली आहे. व्हिडिओ कॉलिंग, क्लाउड कंप्यूटिंग आणि प्रोजेक्ट मॅनेजमेंट सॉफ्टवेअरच्या मदतीने लोकांनी त्यांच्या कार्यक्षमतेला कायम राखून कामाच्या गतीत वाढ केली आहे. प्रवासाच्या क्षेत्रात डिजिटल तिकीटिंगच्या तंत्रज्ञानामुळे प्रवासाचे नियोजन आणि तिकीट बुकिंग सोपे झाले आहे. मोबाइल ॲप्सद्वारे तिकीट बुकिंग, प्रवासाचे अनुसरण आणि इतर सेवांचा वापर अधिक सुलभ बनला आहे.

५. सामाजिक संपर्क:

इंटरनेट आणि सोशल मीडियाच्या माध्यमातून लोकांमधील संपर्क जलद, सुलभ, आणि जागतिक पातळीवर पोहोचणारे झाले आहे. तंत्रज्ञानाने सामाजिक बंध वाढवले आहेत. सोशल मीडिया प्लॅटफॉर्म, जसे की फेसबुक, ट्विटर, इन्स्टाग्राम, आणि लिंकडइन, यांचे आगमन झाल्याने लोकांचे सामाजिक नेटवर्किंग पूर्णपणे बदलले आहे. या प्लॅटफॉर्मच्या माध्यमातून लोक एकमेकांशी संवाद साधू शकतात, विचारांची देवाण-घेवाण करू शकतात, आणि विविध मुद्द्यांवर चर्चा करू शकतात. तंत्रज्ञानामुळे जगभरातील लोकांशी संपर्क साधणे सोपे झाले आहे. इंटरनेटच्या मदतीने अंतरराष्ट्रीय संवाद सुलभ झाला आहे. लोक आता विविध देशांतील व्यक्तींसोबत विचारांची देवाण-घेवाण करू शकतात, आंतरराष्ट्रीय सांस्कृतिक कार्यक्रमांचा अनुभव घेऊ शकतात आणि जागतिक घडामोडींची माहिती मिळवू शकतात. डिजिटल मीडिया, जसे की ब्लॉगिंग, पॉडकास्टिंग, आणि यूट्यूब चॅनेल्स, यामुळे व्यक्तींना त्यांच्या विचारांची, माहितीची आणि कला यांचे प्रदर्शन करण्याची संधी मिळाली आहे. यामुळे एक वेगळ्या प्रकारचा सामाजिक संवाद निर्माण झाला आहे. तंत्रज्ञानाच्या मदतीने सामाजिक न्याय आणि सक्रियतेसाठी आवाज उठवणे सोपे झाले आहे. ट्विटर, फेसबुक, आणि इन्स्टाग्रामसारख्या प्लॅटफॉर्मवर सामाजिक समस्यांवर लक्ष वेधून घेणे, जनजागृती करणे, आणि आंदोलने आयोजित करणे अधिक प्रभावी झाले आहे.

आ) नकारात्मक परिणाम:

१. नैतिक आणि सामाजिक आव्हाने:

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीने मानवजातीसाठी अनेक फायदे आणले आहेत, पण यामुळे काही नैतिक आणि सामाजिक आव्हानेही निर्माण झाली आहेत. आधुनिक तंत्रज्ञानाच्या प्रभावामुळे मानवी समाजाची नैतिक मूल्ये आणि सामाजिक संरचना प्रभावित झाल्या आहेत. इंटरनेट आणि डिजिटल

तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे व्यक्तींच्या गोपनीयतेला धोका निर्माण झाला आहे. सामाजिक मीडिया प्लॅटफॉर्म, डेटा संग्रहण आणि ट्रॅकिंग तंत्रज्ञानामुळे लोकांची वैयक्तिक माहिती सहजपणे गोळा केली जाते. यामुळे डेटा चोरून घेतला जाण्याची आणि वैयक्तिक माहिती सार्वजनिक होण्याची चिंता आहे. जीन एडिटिंग, क्लोनिंग आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) यासारख्या तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे नैतिक प्रश्न उभे राहतात. जीन एडिटिंगच्या माध्यमातून गॅमोक्लोनिंगचे प्रयोग आणि मानवाच्या जीनमधील बदल यामुळे नैतिक प्रश्न उभे राहतात, जसे की 'सुपर ह्युमन' निर्माण करणे. तंत्रज्ञानाच्या प्रभावामुळे सामाजिक वर्तनात बदल झाले आहेत. सामाजिक मीडिया आणि डिजिटल तंत्रज्ञानामुळे व्यक्तींच्या संवादशैलीत बदल झाला आहे, ज्यामुळे पारंपारिक सामाजिक मूल्ये कमी होण्याची शक्यता आहे. यामुळे व्यक्तींच्या मानसिकतेवर आणि सामाजिक संरचनेवर परिणाम होतो.

२. पर्यावरणीय हानी:

औद्योगिकीकरण आणि विज्ञानाच्या प्रगतीमुळे पर्यावरणावर नकारात्मक परिणाम झाले आहेत. वायुप्रदूषण, जलप्रदूषण आणि जंगलतोड यामुळे पर्यावरणीय संकट निर्माण झाले आहे. विज्ञानाच्या प्रगतीमुळे उद्योगीकरणात मोठ्या प्रमाणात वाढ झाली आहे. कारखाने आणि उद्योगांमुळे उत्सर्जित होणाऱ्या धुरामुळे वायू प्रदूषणात वाढ झाली आहे. या धुरामध्ये स्फोटक, वायू आणि अन्य हानिकारक रसायने असतात, ज्यामुळे पर्यावरण आणि मानवी आरोग्यावर नकारात्मक प्रभाव पडतो. मोटार वाहने, विमाने आणि इतर वाहतूक साधनांचा वापर वाढल्यामुळे वायू प्रदूषणात वाढ झाली आहे. औद्योगिक प्रक्रियांमधून उत्सर्जित होणारे ग्रीनहाऊस गॅस आणि हानिकारक रसायने जलवायु बदलाची कारणे आहेत. यामुळे जागतिक तापमान वाढते आणि पर्यावरणीय असंतुलन निर्माण होते. उद्योगांमधून निर्माण होणारा रासायनिक कचरा आणि अवशेष नद्या आणि समुद्रांमध्ये सोडला जातो. या रसायनांमुळे जलप्रदूषण होते, ज्यामुळे जलचर आणि इतर जीवसृष्टीला हानी पोहोचते. इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांच्या दुरुस्तीच्या किंवा बदलण्याच्या प्रक्रियेमुळे मोठ्या प्रमाणावर ई-वेस्ट निर्माण होत आहे. ई-वेस्टमध्ये हानिकारक रसायने आणि धातू असतात, ज्यामुळे पर्यावरणीय समस्या निर्माण होतात.

३. ऑटोमेशन आणि बेरोजगारी:

तंत्रज्ञानाची उपलब्धता आणि वापरातील फरकामुळे डिजिटल विभाजन निर्माण झाले आहे. विकसित आणि विकसित होत असलेल्या देशांमध्ये, तसेच शहरी आणि ग्रामीण भागांमध्ये तंत्रज्ञानाची उपलब्धता वेगवेगळी आहे. उच्च तंत्रज्ञानासोबत असलेल्या लोकांना आर्थिक लाभ मिळतात, तर तंत्रज्ञानापासून वंचित असलेल्या लोकांना संधी कमी मिळतात. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे ऑटोमेशन आणि रोबोटिक्सचे प्रमाण वाढले आहे. यामुळे पारंपारिक नोकऱ्या कमी झाल्या आहेत. रोबोट्स आणि ऑटोमेटेड सिस्टम्स मानव कामगारांची आवश्यकता कमी करतात, ज्यामुळे बेरोजगारीची समस्या वाढते. उच्च तंत्रज्ञानाचे कौशल्य असलेल्या व्यक्तींना चांगले वेतन आणि आर्थिक फायदे मिळतात, तर कमी तंत्रज्ञानाच्या कौशल्याचे लोक कमी वेतन घेतात. यामुळे कौशल्यातील फरकामुळे आर्थिक विषमता निर्माण होते.

४. सांस्कृतिक ओळख गमावणे:

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रभावामुळे पारंपारिक सांस्कृतिक रीतिरिवाज आणि परंपरांचा वापर कमी होत आहे. आधुनिक जीवनशैलीने पारंपारिक पद्धतींच्या स्थानावर नवीन पद्धतींचा स्वीकार केला आहे, ज्यामुळे सांस्कृतिक परंपरा कमी महत्त्वाच्या ठरत आहेत. ग्लोबलायझेशनमुळे पश्चिमी संस्कृतीच्या प्रभावाखाली स्थानिक संस्कृतींचे सांस्कृतिक अपहरण होत आहे. पश्चिमी खाद्यपदार्थ, फॅशन आणि मनोरंजनामुळे स्थानिक सांस्कृतिक अभिव्यक्तीचे महत्त्व कमी होत चालले आहे. तंत्रज्ञानाच्या प्रभावामुळे इंग्रजीसारख्या जागतिक भाषांचा वापर वाढला आहे. या प्रभावामुळे स्थानिक भाषांचा वापर कमी होत आहे, ज्यामुळे भाषिक सांस्कृतिक ओळख कमी होत आहे. स्थानिक भाषेचा वापर कमी होणे सांस्कृतिक ओळख गमावण्याचे कारण ठरते. तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे सांस्कृतिक वारशाचे संरक्षण एक आव्हान बनले आहे. पारंपारिक कला, हस्तकला, आणि सांस्कृतिक स्थळे या सर्वांचे संरक्षण आणि संवर्धन करणे आवश्यक आहे, परंतु तंत्रज्ञानाच्या प्रभावामुळे या घटकांचे संरक्षण कमी झाले आहे.

५. सायबर गुन्हेगारी:

सायबर गुन्हेगारीत डिजिटल चोरी, हॅकिंग आणि डेटा चोरणे यांचा समावेश आहे. हॅकर्स संगणक प्रणालींमध्ये प्रवेश करून संवेदनशील माहिती चोरतात, ज्यामुळे व्यक्ती, संस्था, आणि सरकार यांचे नुकसान होते. संगणक प्रणालींना लक्ष्य करून व्हायरस, मालवेअर आणि रॅन्समवेअर हल्ले वाढले आहेत. हे हल्ले संगणकांची कार्यक्षमता खराब करतात आणि डेटा एन्क्रिप्ट करतात, ज्यामुळे महत्त्वाची माहिती गमावली जाते. सोशल मीडिया आणि इतर ऑनलाइन प्लॅटफॉर्मवर छळ आणि सायबर बुलिंगच्या घटनांमध्ये वाढ झाली आहे. इंटरनेटच्या माध्यमातून व्यक्तींच्या मानसिक आणि भावनिक स्वास्थ्यावर नकारात्मक प्रभाव पडतो. तंत्रज्ञानाच्या मदतीने इंटरनेटवर मादक पदार्थांची तस्करी, तसेच खोट्या किंवा प्रतिबंधित वस्तूंच्या व्यापारात वाढ झाली आहे. यामुळे सामाजिक आणि कायदेशीर समस्या निर्माण होतात. आयडेंटिटी थेटच्या घटनांमध्ये वाढ झाली आहे. इंटरनेटवर व्यक्तींच्या वैयक्तिक माहितीचा दुरुपयोग करून त्यांचे नावे किंवा क्रेडिट कार्ड माहिती वापरून आर्थिक फसवणूक केली जाते. आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स (AI) आणि मशीन लर्निंगच्या वापरामुळे गुन्हेगारीचा दुरुपयोग वाढला आहे. अख चा वापर करून सायबर हल्ले अधिक प्रभावी बनवले जातात, आणि मशीन लर्निंगचा वापर करून गुन्हेगारीचे नियोजन करण्यात येते.

स्वयंअध्ययन प्रश्न-६ :

- विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे शिक्षणाची पद्धत झाली आहे.
अ) स्थिर ब) गतिशील क) कमी झाली ड) अव्यवस्थित
- इंटरनेटच्या माध्यमातून.....शिक्षणाची सुविधा उपलब्ध झाली आहे.
अ) ऑनलाइन ब) पारंपरिक क) शारीरिक ड) मौखिक
- यांसारख्या तंत्रज्ञानामुळे आर्थिक व्यवहार अधिक सुलभ बनले आहेत.

- अ) ई-कॉमर्स ब) पारंपरिक बाजार क) शेतकरी बाजार ड) स्थानिक बाजार
४. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे..... मूल्ये प्रभावित झाली आहेत.
- अ) नैतिक ब) आर्थिक क) सांस्कृतिक ड) वरील सर्व
५. ऑटोमेशन तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे.....चे प्रमाण वाढले आहे.
- अ) बेरोजगारी ब) उत्पादन क) आरोग्यसेवा ड) शिक्षण

१.३ सारांश:

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान हे मानवजातीच्या प्रगतीचे दोन महत्वाचे स्तंभ आहेत. विज्ञान हे निसर्ग आणि विश्वाच्या गूढरम्य गोष्टींचा अभ्यास करणारे क्षेत्र आहे, ज्याद्वारे आपल्याला ज्ञान प्राप्त होते. विज्ञानाच्या माध्यमातून आपण नैसर्गिक घटना आणि नियमांचा शोध घेतो, त्यांचा अभ्यास करतो, आणि त्यांच्या आधारावर सिद्धांत विकसित करतो. दुसरीकडे, तंत्रज्ञान हे त्या वैज्ञानिक ज्ञानाचा उपयोग करून मानवाच्या जीवनातील समस्या सोडवण्याचे साधन आहे. तंत्रज्ञानाच्या मदतीने आपण आपल्या जीवनशैलीत सुधारणा करतो, नवनवीन उपकरणे आणि प्रणाली निर्माण करतो, आणि समाजाच्या विविध क्षेत्रांमध्ये प्रगती साधतो. तंत्रज्ञानामुळे औद्योगिक, वैद्यकीय, शैक्षणिक आणि दैनंदिन जीवनातील अनेक कार्ये सोपी आणि जलद झाली आहेत. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान एकमेकांशी घनिष्ठपणे जोडलेले आहेत. विज्ञानाच्या संशोधनातून मिळालेल्या ज्ञानाचा तंत्रज्ञान विकसित करण्यात वापर केला जातो, आणि त्या तंत्रज्ञानाच्या मदतीने विज्ञानातील नवीन शोध आणि आविष्कार साकार होतात. त्यामुळे विज्ञान आणि तंत्रज्ञान एकमेकांना पूरक असून, त्यांचा समन्वय मानवजातीच्या प्रगतीसाठी अत्यावश्यक आहे. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान हे समाजाच्या सर्वांगीण प्रगतीसाठी अनिवार्य आहेत. यांच्यामुळे केवळ ज्ञानातच वाढ होत नाही, तर जीवनशैलीतही सुधारणा होते. त्यामुळे विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचा योग्य आणि संतुलित वापर करून आपण आपले भविष्य अधिक उज्ज्वल आणि प्रगतशील करू शकतो.

१.४ पारिभाषिक शब्द :

१. **परिकल्पना (Hypothesis):** एखाद्या घटनेबाबत तात्पुरती कल्पना किंवा तर्क, जी प्रयोग व निरीक्षणाच्या माध्यमातून तपासली जाते.
२. **प्रणालीबद्ध (Systematic):** एका विशिष्ट पद्धतीनुसार आयोजित केलेले, जे नियमानुसार चालते.
३. **सॉफ्टवेअर (Software):** संगणक प्रणालीमध्ये वापरले जाणारे प्रोग्राम आणि अनुप्रयोग, जे विशिष्ट कार्ये पार पाडण्यासाठी डिझाइन केलेले असतात.
४. **हार्डवेअर (Hardware):** संगणकाची भौतिक साधने किंवा घटक, जसे की CPU, मॉनिटर, कीबोर्ड इत्यादी.

५. **अल्गोरिदम (Algorithm):** समस्या सोडवण्यासाठी तयार केलेली एक निश्चित पद्धत किंवा प्रक्रिया, जी निश्चित क्रमाने पाळली जाते.
६. **नेटवर्क (Network):** दोन किंवा अधिक संगणक प्रणालींचा गट, जो डेटा शेअर करण्यासाठी एकत्र जोडला जातो.
७. **इंटरफेस (Interface):** दोन प्रणालींमधील संपर्क बिंदू, ज्याद्वारे त्या एकमेकांशी संवाद साधतात.
८. **डेटाबेस (Database):** संग्रहित स्वरूपात संचयित केलेली माहिती किंवा डेटा, जी सहजतेने शोधता आणि व्यवस्थापित करता येते.
९. **क्लाउड कम्प्युटिंग (Cloud Computing):** इंटरनेटद्वारे डेटा संग्रहण, व्यवस्थापन, आणि प्रक्रिया करण्याची पद्धत.
१०. **आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स (Artificial Intelligence-AI):** मशीनमध्ये मानवासारख्या बुद्धिमत्तेची नकल करण्याची क्षमता, ज्यामुळे त्या स्वतः निर्णय घेऊ शकतात.
११. **प्रोटोटाईप (Prototype):** मूळ नमुना

१.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे :

● स्वयंअध्ययन प्रश्न १ :

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| १) क | २) ब | ३) ब | ४) क | ५) ब |
|------|------|------|------|------|

● स्वयंअध्ययन प्रश्न २ :

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| १) ब | २) अ | ३) ब | ४) क | ५) क |
|------|------|------|------|------|

● स्वयंअध्ययन प्रश्न ३ :

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| १) क | २) अ | ३) ब | ४) ब | ५) क |
|------|------|------|------|------|

● स्वयंअध्ययन प्रश्न ४ :

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| १) अ | २) अ | ३) ब | ४) क | ५) ब |
|------|------|------|------|------|

● स्वयंअध्ययन प्रश्न ५ :

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| १) अ | २) ब | ३) ब | ४) अ | ५) अ |
|------|------|------|------|------|

● स्वयंअध्ययन प्रश्न ६ :

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| १) ब | २) अ | ३) अ | ४) ड | ५) अ |
|------|------|------|------|------|

१.६ सरावासाठी स्वाध्याय :

प्रश्न-१ योग्य पर्याय निवडून खालील विधाने पूर्ण करा.

१. कृत्रिम बुद्धिमत्ता (अख) मध्ये..... , तंत्रज्ञान, मानसशास्त्र, आणि न्यूरोसायन्स या शाखांचा एकत्रित उपयोग केला जातो.
अ) रसायनशास्त्र ब) जीवशास्त्र क) गणित ड) संगणक विज्ञान
२. विज्ञानातील तत्त्वे आणि नियम हे असतात.
अ) अनुभवजन्य ब) सापेक्ष क) सार्वभौम ड) विशेष
३. परिकल्पना मांडल्यामुळे संशोधनाला एक मिळते.
अ) शंका ब) दिशा क) विधी ड) तत्त्व
४. अंधश्रद्धेमुळे सामाजिक वाढते.
अ) समरसता ब) असमानता क) एकता ड) सहकार्य
५. 'स्वच्छ भारत अभियान' अंतर्गत व्यवस्थापन तंत्रज्ञानाचा विकास करण्यात आला आहे.
अ) जल ब) कचरा क) ऊर्जा ड) माहिती
६. ग्लोबलायझेशनमुळे संस्कृतींचे सांस्कृतिक अपहरण होत आहे.
अ) स्थानिक ब) आंतरराष्ट्रीय क) आधुनिक ड) प्राचीन
७. सॉफ्टवेअरच्या सतत अद्ययावत केल्या जातात व त्यात नवीन वैशिष्ट्ये जोडली जातात.
अ) भाषा ब) आवृत्त्या क) संरचना ड) साधने
८. विज्ञानातील तत्त्वे आणि नियम हे असतात.
अ) अनुभवजन्य ब) सापेक्ष क) सार्वभौम ड) विशेष
९. आयुर्वेदातील महत्त्वाचे ग्रंथ म्हणजे 'चरक संहिता' आणि होय.
अ) आयुर्वेद संहिता ब) सुश्रुत संहिता क) वेद संहिता ड) उपनिषद
१०. जलतंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात हडप्पा आणि..... येथे जलसंचयाची प्रणाली वापरली गेली.
अ) काशी ब) मोहनजोदडो क) दिल्ली ड) लाहोर

प्रश्न-२ टिपा लिहा.

१. अंधश्रद्धेचे परिणाम
२. ऊर्जा आणि पर्यावरण तंत्रज्ञान
३. प्राचीन काळातील भारतीय विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

४. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाची व्याप्ती

५. परिकल्पना

प्रश्न-३ सविस्तर उत्तरे लिहा.

१. विज्ञान व तंत्रज्ञान म्हणजे काय ते सांगून त्यांचे स्वरूप विशद करा.

२. विज्ञानवादी विचारसरणीतील मूलभूत संकल्पना सांगा.

३. विज्ञानाच्या अभ्यासातील टप्पे स्पष्ट करा.

४. भारतातील विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या विकासाचा ऐतिहासिक आढावा घ्या.

५. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या विकासामुळे समाजावर झालेल्या परिणामांची चर्चा करा.

१.७. क्षेत्रीय कार्य :

१. आपल्या परिसरातील विज्ञान किंवा तंत्रज्ञानाशी संबंधित संस्थेला भेट देवून त्याचा वृत्तांत लिहा.

२. रोजच्या वापरातील यांत्रिक उपकरणांची नोंद करा.

१.८ संदर्भ सूची

१. दीक्षित कमलाकर- विज्ञानाचा समाज धारणेवरील परिणाम, समाज प्रबोधन संस्था

२. शहा अ. भि. - शास्त्रीय विचार पद्धती, समाज प्रबोधन संस्था

३. विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि विकास - शिवाजी विद्यापीठ प्रकाशन (२०१९)

४. वैज्ञानिक पद्धती - शिवाजी विद्यापीठ प्रकाशन (२०१४)

५. डॉ. पवार जयसिंगराव, प्रा. सूर्यवंशी- विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि प्रगती, निशांत फडके प्रकाशन, कोल्हापूर. (२०१९)

६. प्रा. पाटील हरिश्चंद्र, प्रा. घस्ते अनिल, प्रा. पाटील अरुण, प्रा. माने-देशमुख रामराजे-विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि प्रगती, निराली प्रकाशन, पुणे. (२०१९)



घटक २

विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि मानवी आरोग्य (क्रेडिट ०१)

घटक संरचना:

२.० उद्दिष्टे

२.१ प्रास्ताविक

२.२ विषय विवेचन

२.२.१ मानवी रक्त: रक्त गट, मानवी आरोग्यामध्ये रक्तगट जुळण्याचे महत्त्व

२.२.२ व्यसन ही एक सामाजिक समस्या: प्रकार, कारणे, परिणाम आणि उपाय

२.२.३ एड्स: जगासमोरील आव्हान, तथ्ये, आकडे, कारणे, परिणाम, उपचार, सामाजिक दृष्टीकोन

२.२.४ कर्करोग: संकल्पना, कारणे, लक्षणे, प्रकार आणि उपचार

२.२.५ स्वच्छतेची गरज : स्वच्छ भारत अभियान

२.३ सारांश

२.४ परिभाषिक शब्द, शब्दार्थ

२.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

२.६ सरावासाठी स्वाध्याय

२.७ क्षेत्रीय कार्य

२.८ संदर्भ सूची

२.० उद्दिष्टे:

- मानवी रक्तगट व रक्तगट जुळण्याचे महत्त्व लक्षात येईल.
- व्यसन या सामाजिक समस्येचे प्रकार, कारणे, परिणाम आणि उपाय समजतील.
- एड्स आजाराविषयी वस्तुस्थिती तथ्ये, आकडे, कारणे, परिणाम, उपचार, सामाजिक दृष्टीकोन यांची माहिती घेता येईल.
- कर्करोगाविषयीची संकल्पना, कारणे, परिणाम, प्रकार आणि उपचार यांची माहिती घेता येईल.
- स्वच्छता व स्वच्छ भारत अभियानाचे महत्त्व समजून सांगण्यास मदत होईल.

२.१ प्रास्ताविक

सन २०२४ मध्ये जगाची लोकसंख्या आठ अब्जाच्या पुढे गेले आहे. वाढते औद्योगिकरण, शहरीकरण मानवी आयुष्यातील ताण - तणाव, बदलती जीवनपद्धती, प्रदूषणातील वाढ इ. कारणांमुळे निरनिराळे रोग निर्माण होताना दिसत असून त्यांचे स्वरूप तीव्र होत आहेत. त्यामुळे मानवी आरोग्य हा मानवाच्या दृष्टीने महत्वाचा विषय बनला आहे. अलीकडच्या काळात वैद्यकशास्त्रामध्ये मोठी प्रगती झाल्याचे दिसून येते. पूर्वी असाध्य मानले जाणारे रोग आता बरे होऊ लागले आहेत. कोविड -१९ सारख्या महामारीवर मानवाने विजय मिळविला आहे. विज्ञान व तंत्रज्ञानाच्या मदतीने विविध रोगांवर व रोगप्रसारावर नियंत्रण मिळवून मानवी जीवनाची काल मर्यादा वाढवली आहे. मानवी जीवन सुखकर करण्यासाठी दोन्ही तंत्रे उपयोगी पडत आहेत.

२.२ विषय विवेचन

या घटकात आपण मानवी रक्तगट व रक्तगट जुळण्याचे आरोग्याच्या दृष्टीने महत्त्व यांची माहिती घेणार आहोत. एड्स आजारविषयी वस्तुस्थिती, तथ्ये, आकडे, कारणे, परिणाम, उपचार, सामाजिक दृष्टीकोन पाहणार आहोत. कर्करोगाची संकल्पना, कारणे, परिणाम, प्रकार आणि उपचार अभ्यासणार आहोत. तसेच स्वच्छता व स्वच्छ भारत अभियानाचे महत्त्व यांच्या विषयी माहिती करून घेणार आहोत.

२.२.१ मानवी रक्त

मानवाच्या शरीरामध्ये सरासरी पाच लिटर रक्त आढळते. डॉ. डॅनियल लँडाऊ (Dr. Daniel Landau) यांच्या मते १८ वर्षांपुढील व्यक्तीच्या शरीरात सुमारे ४.५ ते ५.५ लिटर रक्त असते. रक्तवाहिन्यामधून या रक्ताचा सतत फेरा चालू असतो. सूक्ष्मदर्शक यंत्राखाली रक्त तपासले असता फिकट पिवळ्या रंगाच्या द्रवात 'तांबड्या / लाल पेशी' (red blood cells) व 'पांढऱ्या पेशी' (white blood cells) या दोन प्रकारच्या पेशी तरंगताना दिसतात. लाल पेशींचे प्रमाण पांढरा पेशींपेक्षा अधिक असते. फिकट पिवळ्या द्रवास 'प्लाझ्मा' (plasma) असे म्हणतात. याशिवाय 'प्लेटलेट्स' (platelets) या वेगळ्या पेशी रक्तामध्ये आढळतात. आपल्या रक्तात सुमारे ५५% प्लाझ्मा आहे आणि उर्वरित ४५% लाल रक्त पेशी, पांढऱ्या रक्त पेशी आणि प्लेटलेट्स आहेत. प्लाझ्मामध्ये सुमारे ९२% पाणी आहे (नॅशनल लायब्ररी ऑफ मेडिसिन, २०२४).

कार्ल लँडस्टीनर यांनी सन १९०१ साली मानवी रक्ताचे 'ए', 'बी', 'एबी' आणि 'ओ' हे चार मूलभूत रक्तगट शोधून काढले. मानवी रक्ताच्या पेशी मध्ये प्रामुख्याने दोन प्रकारचे प्रतीजन असतात. त्यास 'ए' व 'बी' अशी नावे देण्यात आली. ज्या व्यक्तीच्या रक्तामध्ये 'ए' घटक आढळतो त्याचा रक्तगट 'ए' ठरतो. तर ज्याच्या रक्तात 'बी' घटक आढळतो त्याचा रक्तगट 'बी' ठरतो. ज्यावेळी व्यक्तीच्या रक्तात 'ए' व 'बी' हे दोन्ही घटक आढळतात तेव्हा त्या व्यक्तीचा रक्तगट 'एबी' ठरतो. तर 'ए' व 'बी' चा अभाव असल्यास त्या व्यक्तीचा रक्तगट 'ओ' ठरतो.

या रक्तगटाशिवाय आहे ऱ्हीसस धन (Rh+) व ऱ्हीसस ऋण (Rh-) असेही रक्तगटाचे दोन प्रकार पाडण्यात येतात. सन १९४० मध्ये लँडस्टीनर व बीनर यांनी ‘ऱ्हीसस’ (Rhesus) जातीच्या माकडाच्या रक्तावर संशोधन करून या दोन रक्तगटांचा शोध लावला. ऱ्हीसस नावावरून या गटास 'Rh' हे नाव मिळाले. 'Rh' हा घटक रक्तातील तांबड्या पेशींमध्ये असतो परंतु प्रत्येक व्यक्तीच्या रक्तात हा असतोच असे नाही. ज्याच्या रक्तात 'Rh' प्रतिजण असतात त्यास 'Rh+' व नसतात त्यास 'Rh-' असे म्हणतात.

मानवी आरोग्यामध्ये रक्तगट जुळण्याचे महत्त्व:

१) रक्तदान:

मानवी आरोग्यामध्ये रक्तात अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. भाजणे अति रक्तस्राव होणे, रक्ताशय (अॅनिमिया) इ. अनेक कारणांमुळे रक्ताचा नाश होतो अपघातात जखमी झालेल्या व्यक्तीला, युद्धामध्ये जखमी झालेल्या सैनिकांना, शस्त्रक्रिया करीत असताना, रक्तस्राव झालेल्या रुग्णांना इतर व्यक्तीचे रक्त देऊन मृत्यूपासून त्यांना वाचविता येते. एका व्यक्तीचे रक्त दुसऱ्या व्यक्तीच्या शरीरास दिले जाते यास रक्तदान असे म्हणतात. रक्त देणाऱ्यास ‘दाता’ (Donar) असे म्हणतात तर ज्या व्यक्तीस रक्त हवे आहे त्यास ग्राहीत (Recipient) असे म्हणतात. कोणत्याही व्यक्तीस कोणत्याही व्यक्तीचे रक्त देता येत नाही. रक्तदान करताना रक्तगट जुळणे अत्यंत महत्त्वाचे असते. शास्त्रज्ञांनी कोणत्या रक्तगटाच्या व्यक्तीचे रक्त कोणत्या व्यक्तीच्या रक्तगटाशी जुळते हे शोधले आहे.

कोष्टक क्रमांक २.१ वरून असे लक्षात येते की ‘ओ’ रक्तगट असणारी व्यक्ती कोणत्याही रक्तगट असणाऱ्या व्यक्तीस रक्तदान करू शकते म्हणून ‘ओ’ रक्तगट हा ‘वैश्विक रक्तदाता’ (Universal Donar) म्हणून ओळखला जातो. ‘एबी’ रक्तगट असणारी व्यक्ती कोणत्याही रक्तगटाच्या व्यक्तीकडून रक्त स्वीकारू शकते. म्हणून ‘एबी’ रक्तगट ‘वैश्विक रक्तग्राहीत’ (Universal Recipient) म्हणून ओळखला जातो. ज्या ग्राहिताच्या रक्तगटापेक्षा दात्याचा रक्तगट वेगळा असेल तर दिलेल्या रक्तातील लाल पेशींचा नाश होऊन विपरीत परिणाम होतात. लघवीतून रक्त जाणे, मूत्र बनण्याची क्रिया थांबणे यासारखे घातक परिणाम घडून येऊ शकतात.

रक्तदात्याचा रक्तगट	रक्त ग्राहिताचा रक्तगट			
	‘ए’	‘बी’	‘एबी’	‘ओ’
‘ए’	✓	✗	✓	✗
‘बी’	✗	✓	✓	✗
‘एबी’	✗	✗	✓	✗
‘ओ’	✓	✓	✓	✓

कोष्टक २.१ एकमेकांशी जुळणारे व न जुळणारे रक्तगट

सूची: ✓ रक्तगटांची जुळणी होते

✗ रक्तगटांची जुळणी होत नाही

२) आर एच गटाचे न जुळणे :

‘ए’, ‘बी’, ‘एबी’ आणि ‘ओ’ या रक्तगटामध्ये ऱ्हीसस धन व ऱ्हीसस ऋण असे दोन रक्तगट आढळतात. सर्वसाधारणपणे ८५ टक्के लोक ऱ्हीसस धन व १५ टक्के लोक ऱ्हीसस ऋण रक्तगटाचे असतात. ऋण रक्तगटास धन रक्तगटाचे रक्त चालत नाही. समजा, नवजात अर्भकाची माता ऱ्हीसस ऋण गटाची व अर्भकाचे रक्तगट ऱ्हीसस धन असेल तर अर्भकास कावीळ होते. अर्भकाचा एखाद्यावेळी गर्भातच मृत्यू होतो. जर असे मूल जन्माला आले तर त्याला रक्ताक्षय होतो, मेंदूवर परिणाम होऊन मूल मतिमंद होते. त्याला झटके येऊ लागतात. अश्यावेळी पूर्ण रक्त बदलून नवीन ऱ्हीसस ऋण गटाचे रक्त द्यावे लागते. यास ‘रक्तदान विनिमय’ असे म्हणतात. विनिमय रक्तदान (Exchange transfusion) ही एक संभाव्य जीवन वाचवणारी प्रक्रिया आहे. जी गंभीर कावीळ किंवा सिकलसेल अॅनिमिया सारख्या रोगांमुळे रक्तातील बदलांच्या परिणामाचा प्रतिकार करण्यासाठी केली जाते. या प्रक्रियेमध्ये व्यक्तीचे रक्त हळूहळू काढून टाकणे आणि ताजे रक्तदात्याचे रक्त किंवा प्लाझ्मा बदलणे समाविष्ट आहे.

३) गुन्हा तपास (crime investigation):

रक्तगट हे विशिष्ट गुणसूत्रांवर अवलंबून असल्याने पोलिसांना गुन्हेगाराच्या कपड्यावरील रक्ताचे डाग मयताच्या रक्ताशी जुळणे किंवा पालकत्व सिद्ध करणे यासारख्या चाचण्या शक्य होतात. त्यामुळे गुन्हांचा तपास करण्यास मदत होते. .

यावरून मानवी आरोग्यातील रक्तगट जुळण्याचे अनन्यसाधारण महत्त्व समजते.

२.२.१ स्वयं अध्ययन प्रश्न:

- १) डॉ. डॅनियल लँडाऊ (Dr. Daniel Landau) यांच्या मते १८ वर्षांपुढील व्यक्तीच्या शरीरात किती लिटर रक्त असते?
अ) ५.५ ते ६.५ ब) ६.५ ते ७.५ क) २.५ ते ३.५ ड) ४.५ ते ५.५
- २) रक्तातील फिकट पिवळ्या द्रव पदार्थास काय म्हणतात?
अ) प्लेटलेट्स ब) प्लाझ्मा क) तांबड्या पेशी ड) यापैकी नाही
- ३) रक्तगटाचा शोध कोणी लावला?
अ) कार्ल लँडस्टीनर ब) कार्ल रिटर क) कार्ल मार्क्स ड) यापैकी नाही
- ४) कार्ल लँडस्टीनर यांनी रक्तगटाचा शोध कोणत्या साली लावला?
अ) १९०१ ब) १९२१ क) १९४१ ड) १९६१
- ५) ‘वैश्विक रक्तग्राहित’ रक्तगट म्हणून कोणता रक्तगट ओळखला जातो?
अ) ‘ए’ ब) ‘बी’ क) ‘एबी’ ड) ‘ओ’

६) कोणता रक्तगट हा 'वैश्विक दाता' ओळखला जातो?

- अ) 'बी' ब) 'ओ' क) 'ए' ड) 'एबी'

७) सर्वसाधारणपणे किती टक्के लोक न्हीसस धन रक्तगटाचे आहेत?

- अ) ६५ ब) ७५ क) ८५ ड) यापैकी नाही

२.२.२ व्यसन ही एक सामाजिक समस्या

२१ व्या शतकात मानवी जीवन अनेक कारणांमुळे गतिमान बनले आहे. दैनंदिन जीवन जगताना मानवाला अनेक समस्यांना तोंड द्यावे लागते, त्यामुळे मानवाचे जीवन तणावपूर्ण, अस्थिर, असुरक्षित बनले आहे. या सर्वांपासून काही कालावधीसाठी मुक्तता मिळविण्याकरिता किंवा जीवनात अभासी सुरक्षितता निर्माण करण्याच्या हव्यासापोटी मानव विविध व्यसनांच्या आहारी जात आहे.

नियमितपणे काहीतरी (जसे की औषध) किंवा काहीतरी करण्याची मजबूत आणि हानिकारक गरज (जसे की जुगार) म्हणजे व्यसनाधीनता होय अशी व्याख्या ब्रिटानिका डिक्शनरीने केली आहे. व्यसनाधीनता म्हणजे एखाद्या पदार्थाचा अती वापर करणे किंवा एखाद्या वर्तनात गुंतून राहणे होय. विशिष्ट रसायनांच्या (उदा. धूम्रपान, मद्यपान, ब्राऊन शुगर इ.) शारीरिक व मानसिकरित्या आहारी जाणे याला व्यसनाधीनता असे म्हणतात. व्यसन हा एक मानसिक आजार असून तो प्राणघातक व समाजविरोधी आहे. व्यसनमुळे शारीरिक, आर्थिक, मानसिक, सामाजिक अशा सर्व बाजूंनी व्यक्तीची व पर्यायाने समाजाची व त्या देशाची हानी होते. व्यसनमुळे व्यसनाधीन व्यक्तीस, कुटुंबास, समाजास, देशास, मोठी किंमत मोजावी लागते. थोडक्यात व्यसनाधीनता ही सामाजिक की असून ती मुळासकट नष्ट केले पाहिजे.

व्यसनांचे प्रकार अनेक प्रकारचे व्यसन मानव करतो व्यसनांचे प्रकार खालीलप्रमाणे आहेत

- १) पान, चुना, कात, सुपारी, इ.
- २) तंबाखूजन्य पदार्थ, सिगारेट, गुटखा, तपकीर इ.
- ३) चहा, कॉफी, विशिष्ट सुगंधी द्रव्य, इ.
- ४) मद्य (दारू) मद्याचे विविध प्रकार
- ५) टीव्ही, इंटरनेट, विविध समाज माध्यमे (व्हाट्सअप, इंस्टाग्राम, एक्स, फेसबुक इ.) सिनेमा, नाटक इ.
- ६) गांजा, अफू, चरस, गर्द इ.
- ७) जुगार, मटका, लॉटरी, घोड्याची शर्यत इ.
- ८) ऑनलाइन गेमचे विविध प्रकार
- ९) ब्राऊन शुगर, कोकेन, हेरॉइन इ.
- १०) पेट्रोल किंवा व्हाईटनर हुंगणे, जिभेला स्पर्शदंश करणे, पालीचे विष प्राशन करणे, इ.

व्यसनाधीनतेची कारणे:

व्यसनाची कारणे व्यक्तीपरत्वे भिन्नभिन्न असली तरी सर्व सामान्यपणे व्यसनांची पुढील कारणे आढळतात.

१) मित्रांचा आग्रह:

युवा अवस्थेत व्यसनी मित्रांमुळे त्यांचे व्यसन आपल्यालाही लागण्याचा संभव अधिक असतो.

२) जिज्ञासा व कुतूहल:

लहान मुले बऱ्याचदा ज्येष्ठांना व्यसन करताना पाहतात त्यामुळे त्यांच्या मनात व्यसनाविषयी जिज्ञासा व कुतूहल निर्माण होते. त्यामुळे लहान मुलं व्यसनाकडे वळतात.

३) व्यवसायिक नीतिमत्ता:

आजच्या स्पर्धेच्या युगात व्यवसायानिमित्त पार्टी आयोजित केली जाते. अशा पार्टीमध्ये मादक द्रव्य, सिगारेट, तत्सम वस्तू दिल्या जातात, या घटकांची सवय झाल्यास व्यक्ती व्यसनी बनतो.

४) रूढी परंपरा व सामाजिक चालीरीती:

भारतामध्ये किंवा परदेशात काही जाती - जमातीमध्ये विवाह प्रसंगी किंवा इतर प्रसंगी सामूहिकरीत्या मद्यपान करण्याची परंपरा आहे. हीच सवय कायम होऊन व्यक्ती व्यसनाला बळी पडते.

५) कौटुंबिक अस्वास्थ्य:

वैवाहिक जीवनात अशांती, पालक - पाल्य या संबंधातील तणाव, अधिकचा पैसा किंवा पैशाची कमतरता अशा विविध कारणाने कुटुंबातील मुलांवर वाईट परिणाम होऊन ती व्यसनांच्या आहारी जातात.

६) नैराश्य:

जीवनामध्ये निराशा, अपयश या बाबी येत असतात. मानसिक दृष्ट्या दुबळ्या व्यक्ती अशा प्रसंगी निराशेच्या भरात व्यसनी बनते.

७) बंडखोरी / प्रस्थापितांना विरोध:

पुष्कळदा बंडखोरीचं चिन्ह म्हणून मादक द्रव्यांचे सेवन तरुण पिढीकरून केले जाते. लवकरच त्याचे रूपांतर व्यसनामध्ये होते.

८) व्यसनाविषयी अज्ञान:

सामान्य माणसाच्या मनात व्यसनाविषयी व त्याच्या परिणामाविषयी काही गैरसमज आहेत. उदा. मद्यपान केल्याने काव्य स्फूर्ती येते, मद्यपान केल्यानंतर एखाद्या समस्येचे निराकरण होते इ. अशा गैरसमजुतीमुळे व्यसनाधीनता समाजात वाढते.

वरील प्रमाणे व्यसनाधीनतेची विविध कारणे आहेत.

व्यसनाधीनतेचे परिणाम:

व्यसनाधीनता या सामाजिक समस्येचे घातक परिणाम आहेत. व्यसनामुळे व्यक्तीची विचार करण्याची प्रक्रिया थांबते. त्यामुळे स्वतः तो विनाशाला आमंत्रण देतो. व्यसनाचा व्यक्तीवर, त्याच्या कुटुंबावर व समाजावर प्रतिकूल परिणाम होतात.

१) शारीरिक परिणाम:

व्यसनामुळे मानवाच्या शरीरावर वाईट परिणाम होतो. तंबाखू किंवा धूम्रपानाच्या सेवनाने घशाचा किंवा फुफ्फुसाचा कर्करोग होतो, स्त्रिया मधील प्रजनन क्षमता तंबाखू सेवनामुळे कमी होते. याशिवाय हाडे ठिसूळ होऊन कालांतराने संधीवातासारखा विकार व्यसनामुळे जडतो. सतत मद्यपान केल्यामुळे जठर निकामी होते, पचन संस्था बिघडते. थोडक्यात विविध प्रकारच्या व्यसनामुळे शरीरातील मेंदू, यकृत, मज्जा संस्था, रक्त घटक, गर्भाशय, हृदय इ. अवयवांवर अनिष्ट परिणाम होतो. ती व्यक्ती अल्पायुषी ठरते.

२) मानसिक परिणाम:

अलीकडच्या काळात व्यसनामुळे मनोविकृती निर्माण होत असून संशयी वृत्ती बळावत असल्याचे दिसून येते. व्यसनामुळे भास होतात, भ्रमिष्ट अवस्था येते, काही प्रसंगी व्यसनी व्यक्ती आत्महत्या करतात.

४) सामाजिक परिणाम:

व्यसनाधीनतेमुळे समाजात भांडणे होतात. गुन्हेगारीचे प्रमाण वाढते, घटस्फोट व इतर कौटुंबिक समस्या निर्माण होतात, चोरी करण्याचे प्रमाण वाढते, लहान मुलांचे भविष्य बिघडते.

५) आर्थिक परिणाम:

व्यसनासाठी मोठ्या प्रमाणात पैसा खर्च होतो. शिवाय आर्थिक उत्पन्नाची क्षमता कमी कमी होत जाते. शेवटी व्यसनी व्यक्ती दिवाळखोर होते.

व्यसनाधीनतेवरील उपाय

व्यसनाधीनता फक्त औषधांनी बरा होऊ शकत नाही. यासाठी वैद्यासोबतच व्यसनी व्यक्तीच्या कुटुंबीयांनी, मित्रांनी, समाज सेवकांनी व मानसोपचार तज्ज्ञांनी व्यसनी व्यक्तीवर उपचार केले पाहिजेत. व्यसनाधीनतेवर नियंत्रण आणण्यासाठी काही महत्वाचे उपाय पुढील प्रमाणे

- व्यसनाविषयी आपल्या मनातील कुतूहल गोड गैरसमज, प्रतिष्ठा यांना हद्दपार केले पाहिजे.
- तंबाखू सारख्या व्यसनावर इलाज म्हणून डॉक्टरांना भेटून ब्युप्रोपिऑन (Bupropion) सारखी वैद्यकीय औषधे घ्यावीत.
- प्रतिबंध हाच खरा उपाय याप्रमाणे व्यसन लागणार नाही याची काळजी समाजातील सर्व घटकांनी घ्यायला हवी.

- iv) जनजागृती करून व्यसनांचे धोके सर्वापर्यंत पोहोचवायला हवेत.
- v) विशिष्ट आहार व्यायाम आणि योगासनाच्या माध्यमातून व्यसनी व्यक्तींचे शारीरिक उपचार केले जाऊ शकतात
- vi) मनावरील ताण कमी करण्यासाठी अल्काझोमन सारखे औषधे वापरावीत.
- vii) मानसोपचार तज्ञांच्या मदतीने व्यसनी व्यक्तींबरोबर संवाद साधने, स्वभावातील त्रुटी दूर करणे, मनोविग्रह दूर करणे, नशेचा मोह टाळण्यास शिकविणे गरजेचे आहे.
- viii) व्यसन सोडल्यावर व्यसनी व्यक्तीचे पुनर्वसन करणे आवश्यक असते कारण एकदा व्यसन सोडल्यानंतर निर्व्यसनीपणा टिकविणे फार कठीण असते. अशाप्रसंगी कुटुंब व मित्रांचे सहकार्य आवश्यक असते.

२.२.२ स्वयं अध्ययन प्रश्न:

- १) खालीलपैकी कोणती सामाजिक कीड आहे ?
 अ) व्यसनाधीनता ब) योगासने क) व्यायाम ड) यापैकी नाही
- २) तंबाखू व्यसनावर इलाज म्हणून कोणते औषध वापरले जाते ?
 अ) टॉपमॅक्स ब) कॅम्परेल क) ब्युप्रोपिऑन ड) डायसल्फिरॅम
- ३) मनावरील ताण दूर करण्यासाठी
 अ) एल. एस. डी. ब) अल्काझोमन क) कॅफिन ड) यापैकी नाही

२.२.३ एड्स: जगासमोरील आव्हान, तथ्ये, आकडे, कारणे, परिणाम, उपचार, सामाजिक दृष्टीकोन

एड्स या आजाराने संपूर्ण जगाला ग्रासले आहे. एचआयव्ही संसर्गावर कोणताही इलाज नाही. तथापि, प्रभावी HIV प्रतिबंध, निदान, उपचार आणि काळजी घेणे गरजेचे आहे. ग्लोबल फंड (Global Fund), युएनएड्स (UNAIDS) आणि वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गनायझेशन (World Health Organization), नॅशनल एड्स कंट्रोल ऑर्गनायझेशन (National AIDS Control Organization (NACO)) हे सर्व एड्स निवारणासाठी कार्य करतात. संयुक्त राष्ट्रांच्या शाश्वत विकास उद्दिष्ट (Sustainable Development Goal) ३.३ अंतर्गत २०३० सालापर्यंत एड्सच्या महामारीचा अंत करण्याचे निश्चित झाले आहे.

जागतिक आरोग्य संघटनेच्या (World Health Organization (WHO)) सांख्यिकी नुसार एचआयव्ही ही एक प्रमुख जागतिक सार्वजनिक आरोग्य समस्या आहे, ज्याने २०२३ पर्यंत अंदाजे ४ कोटी ३३ लाख लोकांचा बळी घेतला आहे. जागतिक स्तरावर सर्व देशांमध्ये एचआयव्हीचे प्रसारण चालू आहे. डिसेंबर २०२३ पर्यंत ३ कोटी ९९ लाख लोक एड्स सह जगत होते, त्यापैकी ६५% आफ्रिकन प्रदेशात आहेत. २०२३ मध्ये, अंदाजे ६,३०,००० लोक HIV-संबंधित कारणांमुळे मरण पावले आणि अंदाजे १ कोटी ३ लाख लोकांना HIV झाला.

नॅशनल एड्स कंट्रोल ऑर्गनायझेशन च्या मते, भारतात एचआयव्ही (People Living with HIV (PLHIV)) असलेल्या रुग्णांची संख्या सुमारे २४ लाख आहे. २०१९ मध्ये, भारताने HIV विरुद्धच्या लढ्यात लक्षणीय प्रगती पाहिली, नवीन HIV संसर्गाची अंदाजे संख्या ६९.२२ हजार होती, ज्यामध्ये २०१० पासून ३७% घट झाली आणि १९९७ पासून ८६% घट झाली. एड्स-संबंधित मृत्यू अंदाजे ५८.९६ हजार झाले असून, २०१० च्या तुलनेत ६६% घट आणि २००५ पासून ७८% घट दर्शविते. २०१९ मध्ये प्रौढ एचआयव्हीचा प्रसार ०.२२% इतका होता, तर एचआयव्हीचा प्रादुर्भाव दर ०.०५ प्रति १,००० असंक्रमित लोकसंख्येमागे असा होता. भारतामध्ये महाराष्ट्रात एचआयव्ही संसर्गाची सर्वाधिक संख्या असून त्या खालोखाल बिहार, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल आणि गुजरात या राज्यांचा क्रमांक लागतो.

एड्स म्हणजे काय?

एड्स हा शब्द AIDS या चार इंग्रजी अद्याक्षरांनी बनला असून याचा अर्थ

A - Acquired : म्हणजे प्राप्त झालेला

I - Immuno: रोग प्रतिकारक शक्ती

D - Deficiency : कमतरता

S - Syndrome: लक्षणांचा समूह

एड्स हा विष्णूजन्य रोग असून तो शरीरातील प्रतिकारशक्तीवर हल्ला करून नष्ट करतो. त्यामुळे निरोगी व्यक्तीमध्ये न आढळणारे अनेक प्रकारचे जंतुसंसर्ग होतात.

एड्स विषाणू - HIV विषाणू

एड्स आजार क्वत विषाणूंमुळे होतो. क्वत म्हणजे

H - Human म्हणजे मानवाशी संबंधित

I - Immuno Deficiency रोग प्रतिकार शक्तीचा अभाव

V - Virus म्हणजे विषाणू

ज्या विषाणूंमुळे मानवाची रोगप्रतिकार शक्ती नष्ट होते व एड्स होतो ते म्हणजे HIV विषाणू होत.

एड्स / HIV ची कारणे:

खालील काही कारणांमुळे एचआयव्हीचा संसर्ग होतो.

१) असुरक्षित लैंगिक संबंध:

स्त्री-पुरुष, पुरुष-पुरुष, स्त्री-स्त्री अशा विषम लिंगी व समलिंगी असुरक्षित संभोगांमुळे एचआयव्हीचा संसर्ग होतो. एचआयव्ही संसर्ग झालेल्या पुरुषांच्या वीर्यामध्ये व स्त्रियांच्या योनीस्त्रावामध्ये हे विषाणू

असतात. परिणामी एचआयव्ही बाधित व्यक्तीशी असुरक्षित (उदा. निरोध न वापरता) संभोग केल्यास दुसऱ्या निरोगी व्यक्तीला याची लागण होण्याची शक्यता असते.

२) एचआयव्ही बाधित व्यक्तीचे रक्त, रक्तघटक किंवा अवयव घेतल्यास:

काही कारणांमुळे एचआयव्ही बाधित व्यक्तीचे रक्त, रक्त घटक किंवा अवयव एखाद्या व्यक्तीस दिले गेल्यास विषाणूंचा शरीरात थेट प्रवेश होतो व त्या व्यक्तीला या विषाणूची लागण होऊ शकते.

३) इंजेक्शनची दूषित सुई वापरल्यास

एचआयव्ही झालेल्या रोगासाठी वापरलेली सुई निर्जंतुक न करता निरोगी लोकांना इंजेक्शन साठी वापरल्यास एड्सचा प्रसार होतो.

४) एचआयव्ही बाधित मातेकडून अर्भकास

गर्भवती स्त्रीला एचआयव्ही संसर्ग झाला असल्यास नवजात अर्भकास वारेतून किंवा मातेच्या दुधातून संसर्ग होण्याची शक्यता दाट असते.

एड्स ची लक्षणे:

एचआयव्ही विषाणू व्यक्तीच्या शरीरात प्रवेश केल्यापासून रोगाची लक्षणे दिसू लागेपर्यंतचा काळ साधारणपणे ५ ते ८ वर्षांपर्यंतचा असतो. एचआयव्ही बाधित व्यक्ती सुरुवातीची काही वर्षे निरोगी व्यक्ती सारखीच दिसते आणि शेवटच्या टप्प्यात हळूहळू एखाद्या रोगाच्या स्वाधीन होऊन मृत्युमुखी पावते. शेवटच्या टप्प्यात एड्स ची लक्षणे पुढील प्रमाणे आढळतात.

- i) विनाकारण वजनात घट होणे.
- ii) खूप अशक्तपणा येणे.
- iii) सतत अंगात बारीक ताप असणे.
- iv) विनाकारण जुलाब होणे.
- v) अन्ननलिकेत फोड येणे, चट्टे उठणे.

एड्स रोगाचे निदान/चाचणी:

एचआयव्ही संसर्गाचे निदान खालील रक्त चाचण्यांच्याद्वारे केले जाते.

i) इलायझा चाचणी (Elisa Test):

यामध्ये रोग्याचे रक्त तपासण्यात येते. एचआयव्ही विषाणू आढळून आल्यास त्या एचआयव्ही पॉझिटिव्ह (+) आणि नसल्यास एचआयव्ही निगेटिव्ह (-) म्हटले जाते.

ii) **वेस्टर्न ब्लॉट चाचणी (Western Blot Test):**

इलायझा चाचणी एचआयव्ही पॉझिटिव्ह असल्यास त्याची खात्री करण्यासाठी ही चाचणी केली जाते. वेस्टर्न ब्लॉट चाचणी मध्ये रुग्णाच्या वीर्याची किंवा योनी स्रावाची तपासणी करण्यात येते. भारतीय वैद्यकीय संशोधन परिषद (ICMR) च्या प्रमुख संस्थांपैकी राष्ट्रीय विषाणू संस्था (NIV), पुणे व राष्ट्रीय इम्यूनोहेमेटोलोजी संस्था (NIIH), मुंबई येथे ही चाचणी केली जाते.

iii) **न्यूक्लिक ऍसिड चाचणी (Nucleic Acid Test):**

न्यूक्लिक ऍसिड चाचणी (NAT) ही अत्यंत अचूक रक्त चाचणी आहे. जी एचआयव्ही संसर्ग आणि रोग्याच्या रक्तातील एचआयव्हीचे प्रमाण शोधू शकते. आरोग्य सेवा प्रदाता रक्तवाहिनीतून रक्त काढतो आणि चाचणीसाठी प्रयोगशाळेत पाठवतो. ही चाचणी एखाद्या व्यक्तीला एचआयव्ही आहे की नाही किंवा रक्तामध्ये किती विषाणू आहे हे सांगू शकते (एचआयव्ही व्हायरल लोड चाचणी).

iv) **एचआयव्ही कॉम्बो (प्रतिजन आणि प्रतिपिंड) चाचणी:**

या प्रगत चाचणी द्वारे एचआयव्ही अँटीबॉडीज आणि अँटीजेन्स (प्रतिजन आणि प्रतिपिंड) दोन्ही शोधण्यात येतात.

v) **होम एचआयव्ही चाचणी किट्स:**

रोग्याला स्वयं-चाचणीसाठी होम एचआयव्ही चाचणी किट्स उपलब्ध आहेत. याद्वारे लाळ किंवा रक्ताचे नमुने वापरतात आणि घरीच एचआयव्ही संसर्ग आहे किंवा नाही हे तपासता येते.

vi) **सीडी ४ (CD4) पेशी संख्या:**

सीडी ४ गणना ही एक रक्त चाचणी आहे, जी रोग्याच्या शरीरातील सीडी ४ पेशींची संख्या मोजते. प्रौढ आणि किशोरवयीन मुलांसाठी सीडी ४ संख्या (सामान्य श्रेणी) ५०० ते १२०० पेशी प्रति घन मिलिमीटर आहे. सीडी ४ पेशींची संख्या २०० प्रति घन मिलिमीटर किंवा त्याहून कमी असल्यास एड्स दर्शवते.

एड्स चे परिणाम:

एड्स हा प्रश्न फक्त वैद्यकीय नसून त्यास सामाजिक, कौटुंबिक व राजकीय अंग आहे. त्याचे परिणाम हे एचआयव्ही बाधित व्यक्तीच्या मनावरील परिणाम कौटुंबिक, सामाजिक व आर्थिक अशा सर्व बाबतीत होत असल्याचे दिसून येते.

i) **एचआयव्ही बाधित व्यक्तीच्या मनावरील परिणाम**

एचआयव्ही बाधित व्यक्तीला या संसर्गामुळे शारीरिक, मानसिक, वैवाहिक, सामाजिक, लैंगिक, कौटुंबिक आणि आर्थिक अशा सर्व प्रकारचे नुकसान होणार असल्याची दुःखद जाणीव होते. तो स्वतःला

गुन्हेगार समजतो. सतत विचार, अनिश्चित भविष्य, समाजाकडून घृणास्पद वागणुकीची शक्यता, कुटुंबातील सदस्यांची काळजी यामुळे रुग्ण चिंताग्रस्त होतो.

ii) कौटुंबिक परिणाम

एचआयव्ही बाधित व्यक्तीचे कुटुंबीय, नातेवाईक, मित्रमंडळी यांच्यावर परिणाम होतो. एड्स मुळे परस्परांविषयी असलेला विश्वास कमी होऊन संबंध दुरावतात. बऱ्याचदा कुटुंबाचे विघटन होते. एड्स मुळे बहुतेक कुटुंबात केवळ एकच पालक (आई / वडील) किंवा एकही पालक नाही अशी परिस्थिती निर्माण होते. ज्या कुटुंबातील स्त्री या आजारामुळे अंथरूणाला खिळलेली असते तिच्या संपूर्ण कुटुंबाची खाण्या-पिण्याची दुरावस्था होते. एड्स चा कुटुंबातील सर्व सदस्यांवर विपरीत परिणाम होतो. त्यांचे उत्पन्न घटते गरिबी आणि कर्ज यामुळे बऱ्याच कुटुंबावर मालमत्ता गहाण ठेवण्याची किंवा विकण्याची वेळ येते.

iii) समाजावरील परिणाम

एड्स मुळे पालक दगावल्याने अनाथ झालेल्या मुलांची संख्या मोठी आहे. एड्सग्रस्त कुटुंबातील मुलांचे शिक्षण बंद होऊन बाल कामगारांच्या संख्येत वाढ होते. मुलांचे एक किंवा दोन्ही पालक मृत्यू पावल्याने गरीबीमुळे अशी मुले कुपोषित होतात. कुपोषित मुलांची मानसिक वृद्धी होत नाही. आफ्रिका व आशिया खंडात बेघर मुलांची संख्या लक्षणीय आहे.

iv) आर्थिक परिणाम

एड्स आजार मुख्यतः कमावणाऱ्या वयोगटातील व्यक्तींना होतो. ज्या देशात एड्सग्रस्त जास्त त्या देशातील उद्योगधंदे आणि आर्थिक व्यवस्था कोलमडताना दिसून येते. त्या देशातील शासनाचा एड्स रुग्णावरील उपचाराचा खर्च वाढलेला दिसतो. देशाचे आरोग्य सेवेचे बजेट वाढते.

जगभरात एड्स हा गंभीर प्रश्न असून याचा परिणाम देशातील शेती उद्योग समाज यावर होतो. त्या देशाचा प्रगतीचा दर कमी होतो.

एड्स उपचार:

राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण संस्था (National Aids Control Organization (NACO)) भारतातील एड्सचा कल आणि स्थितीवर लक्ष ठेवण्याचे कार्य करते. एचआयव्ही विषाणूमुळे होणारा एड्स आजार पूर्णपणे बरा होण्यासाठी अजूनही औषध उपलब्ध नसले तरी एड्स नियंत्रित ठेवणारी औषधे उपलब्ध होत आहेत. खालील दोन पातळ्यांवर उपचार करण्यात येतात.

i) विषाणूंची वाढ रोखणारी व नियंत्रित करणारी औषधे:

एचआयव्ही ची शरीरात वाढ न होऊ देता त्यावर नियंत्रण ठेवणाऱ्या औषधांना अँटी रिट्रोव्हायरल ड्रग्स असे म्हणतात. रिटोना वीरल, झिडोवूडीन, इंडोनावीर ही व इतर औषधे वैद्याच्या सल्ल्यानुसार एकत्रित व कायम घेणे आवश्यक असते. ही औषधे सध्या उपलब्ध होत असून त्यांची किंमतही कमी होत असल्याचे

दिसून येते. शरीरात होणाऱ्या एचआयव्ही विषाणूंचे वाढ मर्यादित ठेवण्यासाठी HAART (Highly Active Anti Retroviral Therapy) नावाची औषधोपचार पद्धती वापरली जाते.

ii) एचआयव्ही मुळे उद्भवणाऱ्या आजारांवर औषधोपचार

एचआयव्ही शरीराच्या पांढऱ्या रक्त पेशींना लक्ष्य करते, रोगप्रतिकारक शक्ती कमकुवत करते. त्यामुळे क्षयरोग (tuberculosis), न्यूमोनिया (pneumonia), नागिन (herpes zoster), बुरशीजन्य आजार (fungal diseases) एड्सग्रस्ताला होतात. यांच्या तपासण्या व औषधे अलीकडच्या काळात उपलब्ध झाली आहेत. वैद्यकीय सल्ल्यानुसार नियमितपणे ही औषधे घेतल्यास संधी साधू आजारांवर नियंत्रण ठेवता येते.

एचआयव्ही एड्स प्रतिबंधक उपाय

- i) लैंगिक संबंधातून एचआयव्हीचा प्रसार होऊ नये म्हणून विवाहबाह्य व विवाहपूर्व लैंगिक संबंध टाळावेत. वेश्यागमन करू नये, अनैसर्गिक संबंध टाळावेत तसेच कंडोम वापरून सुरक्षित लैंगिक संभोग करावा.
- ii) एचआयव्ही आणि इतर लैंगिक संक्रमित संसर्ग (एसटीआय) साठी नियमितपणे चाचणी घ्यावी.
- iii) कोणत्याही परिस्थितीत इतरांसोबत इंजेक्शन किंवा सिरिंज शेअर करणे टाळावे.
- iv) रक्तसंक्रमण किंवा प्रत्यारोपणासाठी फक्त तपासणी केलेले रक्त आणि अवयव वापरावे.
- v) एचआयव्हीचे निदान झालेल्या गरोदर महिलांवर मातेकडून बाळामध्ये संक्रमण रोखण्यासाठी उपचार करावा.
- vi) शाळा व महाविद्यालयीन स्तरावर तरुण-तरुणींना एड्स विषयी सविस्तर माहिती द्यावी.
- viii) सार्वजनिक ठिकाणी म्हणजेच बस स्टॅन्ड, रेल्वे स्टेशन, हॉटेल, हॉस्पिटल इत्यादी ठिकाणी एड्स बदलची माहितीपर पोस्टर व पत्रके लावावीत
- ix) एचआयव्ही रुग्णाची सेवा करताना विशेष काळजी घ्यावी. सेवा करणाऱ्या व्यक्तीच्या शरीरावर जखमा असू नये कारण त्यामधून एचआयव्ही विषाणूंचा प्रवेश होण्याचा धोका असतो
- x) '१ डिसेंबर' हा 'जागतिक एड्स प्रतिबंधक दिन' जागतिक पातळीवर सर्वांनी मिळून पाळावा.

एचआयव्ही / एड्स बाबत सामाजिक दृष्टिकोन:

एचआयव्ही / एड्स बाबत अजूनही बऱ्याच व्यक्तींना अपूर्ण माहिती आहे. या रोगाविषयी गैरसमज देखील आहेत. एड्स रुग्णाकडे बघण्याचा दृष्टिकोन दूषित आहे. या रुग्णाला वाळीत टाकणे, त्याच्याशी सर्व संबंध तोडणे इ. चुंबन, मिठी मारणे, एकत्र जेवण करण्यातून एड्सचा प्रसार होत नाही हे शास्त्रीय रित्या स्पष्ट झाले आहे.

एड्सग्रस्त व्यक्तीला नातलग, मित्र समाज यांनी वाळीत न टाकता त्याला धीर द्यावा. जगण्यासाठी उभारी द्यावी. कुटुंबाच्या प्रेमाने, वात्सल्याने आणि मित्रांच्या सहानुभूतीमुळे हा रोगी अनेक वर्षे जगू शकतो. एड्सग्रस्त व्यक्तीला समाजात मानाने राहण्याचा हक्क आहे. अश्या रुग्णाला सहानुभूती दिल्यास त्याचा आत्मविश्वास वाढतो आणि तो जास्त काळ जगू शकतो.

२.२.३ स्वयं अध्ययन प्रश्न:

- १) २०२३ साली भारतामध्ये एड्सग्रस्तांची संख्या किती होती ?
 अ) २४ लाख ब) १४ लाख क) ४ लाख ड) यापैकी नाही
- २) भारतामध्ये कोणत्या राज्यात एचआयव्ही संसर्गाची सर्वाधिक रुग्णसंख्या आहे.
 अ) बिहार ब) उत्तर प्रदेश क) पश्चिम बंगाल ड) महाराष्ट्र
- ३) भारतात राष्ट्रीय विषाणू संस्था कोठे आहे ?
 अ) मुंबई ब) दिल्ली क) चेन्नई ड) पुणे
- ४) राष्ट्रीय इम्यूनोहेमोटोलोजी संस्था (NIIH) कोठे आहे ?
 अ) मुंबई ब) दिल्ली क) चेन्नई ड) पुणे
- ५) जागतिक एड्स प्रतिबंध दिन म्हणून कोणता दिवस पाळला जातो ?
 अ) १ डिसेंबर ब) १४ डिसेंबर क) २४ डिसेंबर ड) ३१ डिसेंबर
- ६) खालीलपैकी कोणता विषाणू एड्स साठी कारणीभूत आहे ?
 अ) कोविड-१९ ब) हिपेटायटीस क) एचआयव्ही ड) इन्फ्लूएंझा
- ७) जगात एड्स चा रुग्ण सर्वप्रथम कधी आढळून आला ?
 अ) १९८१ ब) १९९१ क) २००१ ड) २०२१

२.२.४ कर्करोग: संकल्पना, कारणे, लक्षणे, प्रकार आणि उपचार

कर्करोग आजारांमध्ये शरीरातील काही पेशी अनियंत्रितपणे वाढतात आणि शरीराच्या इतर भागात पसरतात. कर्करोग हा शरीराच्या कोणत्याही भागावर परिणाम करू शकणाऱ्या रोगांच्या मोठ्या गटासाठी एक सामान्य शब्द आहे. जागतिक आरोग्य संघटनेच्या आकडेवारीनुसार २०२० साली सुमारे एक कोटी मृत्यू किंवा सहा मृत्यूपैकी एक मृत्यू कर्करोगामुळे झाला आहे. कॅन्सर हे जगातील मृत्यूचे दुसरे सर्वात मोठे कारण आहे. दरवर्षी ४ फेब्रुवारीला जागतिक कर्करोग दिन साजरा करण्यात येतो.

कर्करोगाचे प्रकार :

मूळ पेशीनुसार कर्करोगाचे खालील प्रमाणे वर्गीकरण केले जाते.

- i) **कार्सिनोमस:** एपिथेलियल पेशी म्हणजे त्वचा, आतड्याची आतील बाजू, तोंडातील व नाकाच्या आतील बाजू यांचा हा कर्करोग आहे. याशिवाय स्तन, प्रोस्टेट, फुफ्फुस, यकृत आणि स्वादुपिंड यामध्ये विकसित होणारे कर्करोग देखील समाविष्ट आहेत.
- ii) **सारकोमस:** संयोजी पेशी शरीराच्या विविध भागांना आधार देतात. त्यांच्या कर्करोगाचा यामध्ये समावेश होतो. हाडे, चरबी, मज्जातंतू यांच्या कर्करोगाचा यामध्ये समावेश होतो.
- iii) **लिम्फोमा:** लसीका ग्रंथीबाबतचा हा कर्करोग आहे.
- iv) **ल्युकेमिया:** रक्तातील पांढऱ्या पेशींची अनियंत्रित वाढीचा परिणाम हा कर्करोग आहे. यालाच 'रक्त कर्करोग' (Blood cancer) असेही म्हणतात. हा लहान मुलांमध्ये आढळणारा कर्करोगाचा हा सामान्य प्रकार आहे.

याशिवाय शरीराच्या अवयवानुसार व शरीराच्या भागावर अवलंबून कर्करोगाचे वर्गीकरण केले जाते. स्तन, फुफ्फुस, पोट, हाडे, गुदाशय, घसा, यकृत, त्वचा, मूत्राशय, मेंदू, मूत्रपिंड, अंडकोश, स्वादुपिंड कर्करोग इ. अनेक प्रकार आहेत.

कर्करोगाची लक्षणे:

कर्करोगाच्या सामान्य लक्षणांमध्ये खालील बाबींचा समावेश होतो.

- i) त्वचेतील बदल: बरे न होणारे फोड, नवीन तीळ किंवा विद्यमान तीळ बदलणे.
- ii) वजनात बदल: ४.५३ किलोग्रॅम (१० पौंड) किंवा त्याहून अधिक वजन कमी होणे किंवा वाढणे.
- iii) वेदना: नवीन किंवा अस्पष्ट वेदना जी दूर होत नाही किंवा आणखी वाईट होते.
- iv) रक्तस्राव: मल, मूत्र किंवा स्तनाग्र स्राव मध्ये रक्त.
- v) थकवा: तीव्र थकवा जो दिर्घकाळ असतो.
- vi) ताप / रात्रीचा घाम येणे: ताप किंवा रात्रीचा घाम येणे.
- vii) आतडी किंवा मूत्राशयाच्या सवयींमध्ये बदल: अचानक बद्धकोष्ठता किंवा अतिसार, लघवी किंवा मल विसर्जन करताना त्रास होणे.
- viii) खाण्याच्या समस्या: खाल्ल्यानंतर दुखणे, गिळताना त्रास होणे किंवा पोटदुखी.
- ix) स्तनातील जाणवणारे बदल

इतर लक्षणांमध्ये दृष्टी बदलणे, ऐकण्यात बदल होणे, चेहऱ्याची त्वचा सैल होणे, आवाजात कर्करोगाचा येणे, सतत खोकला किंवा श्वास घेण्यात त्रास होणे यांचा समावेश होतो.

कर्करोगाची कारणे आणि धोक्याचे घटक:

कर्करोगाच्या विकासाला कारणीभूत ठरणान्या पदार्थांना कर्सिनोजेन असे म्हणतात. जे कर्करोगाच्या प्रमुख करणासह शरीरासाठी धोकादायक आहेत. यामध्ये रासायनिक, भौतिक व जैविक घटकांचा समावेश होतो.

- i) तंबाखू आणि त्यासंबंधी उत्पादनाचे सेवन - फुफ्फुस व तोंडाचा कर्करोग
- ii) अल्कोहोलचे जादा प्रमाण - यकृताचा कर्करोग
- iii) फायबर युक्त आहाराची कमतरता - मोठे आतडे (कोलन) कर्करोग
- iv) वाढते वय - स्तन, प्रोस्टेट, कोलन इ.
- v) अनुवंशिक कारणे-स्तनांचा कर्करोग
- vi) रंग व डांबर यांचा संपर्क - मूत्राशयाचा कर्करोग
- vii) बॅक्टेरिया व विषाणूजन्य इन्फेक्शन - पोट, यकृत, गर्भाशयाचा कर्करोग इ.
- viii) अल्ट्रा व्हायोलेट व क्ष-किरण - त्वचेचा कर्करोग
- ix) ताण - तणाव, लठ्ठपणा इ.

कर्करोगाचे निदान:

कर्करोगाबाबतचा संशय व त्यावरून लक्षणांची तीव्रता यानुसार खालील निदान पद्धती वापरल्या जातात.

- i) रक्ताची चाचणी - सीबीसी (Complete Blood Count (CBC))
- ii) बायोप्सी, इरिथ्रोसाइट, सेडीमेंटेशन रेट, सी - रीअक्टिव्ह प्रोटीन, मूत्रपिंड कार्यक्षमता चाचणी
- iii) कॅन्सर अँटीजेन (उअ), पी. इ. टी. स्कॅन, एक्स रे, एम आर आय, हाडाचे स्कॅन

कर्करोगावरील उपचार:

प्रामुख्याने दोन प्रकारच्या उपचार पद्धती कर्करोगावर आहेत.

i) शस्त्रक्रिया पद्धती:

नैसर्गिक वाढ किंवा पेशींचा गोळा गाठ काढून टाकण्याचा समावेश शस्त्रक्रिया पद्धतीत होतो. कर्करोगाच्या पेशींची गाठ शोधून शस्त्रक्रियेने काढली जाते.

ii) शस्त्रक्रिया नसलेली पद्धती

किमोथेरपी, रेडिओ थेरपी कॅन कर्करोग पेशींची वाढ रोखणारी औषधे व वेदनाशामक औषधे यांचा यामध्ये वापर केला जातो.

याशिवाय योगासने, ध्यान, सातत्यपूर्ण व्यायाम, पौष्टिक व फायबर युक्त चौरस आहार, तंबाखू व मद्यपान टाळणे, नियमित आरोग्य तपासणी, प्रसन्न व सकारात्मक राहणे गरजेचे आहे.

२.२.४ स्वयं अध्ययन प्रश्न:

- १) २०२० साली जगामध्ये कर्करोगामुळे किती रुणांचा मृत्यू झाला ?
 अ) ५० लाख ब) ७५ लाख क) १ कोटी ड) १.५ कोटी
- २) जागतिक कर्करोग दिन दरवर्षी किती तारखेला साजरा केला जातो ?
 अ) ४ फेब्रुवारी ब) १४ फेब्रुवारी क) २४ फेब्रुवारी ड) २८ फेब्रुवारी
- ३) हे जगातील मृत्यूचे दुसरे सर्वात मोठे कारण आहे.
 अ) कर्करोग ब) एड्स क) व्यसनाधीनता ड) यापैकी नाही
- ४) हा कर्करोग लहान मुलांमध्ये सर्वसामान्यपणे आढळतो.
 अ) मूत्रपिंड कर्करोग ब) स्तन कर्करोग क) रक्त कर्करोग ड) त्वचा कर्करोग
- ५) जोड्या लावा

पदार्थ	कर्करोग
(य) तंबाखू व त्यासंबंधी उत्पादनांचे सेवन	(i) त्वचेचा कर्करोग
(र) अल्कोहोलचे जादा प्रमाण	(ii) यकृताचा कर्करोग
(ल) रंग व डांबर यांचा संपर्क	(iii) मूत्राशयाचा कर्करोग
(व) अल्ट्राव्हायोलेट व क्ष - किरण	(iv) फुफ्फुस व तोंडाचा कर्करोग

पर्यायी उत्तरे

	(य)	(र)	(ल)	(व)
(अ)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(ब)	(iv)	(iii)	(ii)	(i)
(क)	(iv)	(ii)	(iii)	(i)
(ड)	(iv)	(iii)	(ii)	(i)

२.२.५ स्वच्छतेची गरज : स्वच्छ भारत अभियान

स्वच्छता ही चांगली सवय आहे. स्वच्छ पर्यावरण आणि आदर्श जीवनशैलीसाठी प्रत्येकाने ही सवय लावली पाहिजे. सन १९९९ साली भारत सरकारने 'संपूर्ण स्वच्छता अभियान' सुरू केले. कालांतराने त्याचे नामकरण 'निर्मल भारत अभियान' असे करण्यात आले. २ ऑक्टोबर २०१४ रोजी राष्ट्रपिता महात्मा गांधी यांच्या जयंतीच्या निमित्ताने 'स्वच्छ भारत अभियान' जाहीर करण्यात आले. भारतातील सर्व गावे व शहरे

ओपन डेफेकेशन फ्री (Open Defecation Free) म्हणजेच हागणदारी मुक्त करणे हा या अभियानाचा मुख्य उद्देश आहे. स्वच्छ भारत अभियानात दोन उप कार्यक्रम आहेत. एक म्हणजे केंद्रीय पेयजल व स्वच्छता मंत्रालयाद्वारे चालविण्यात येणारा 'ग्रामीण स्वच्छ भारत अभियान' व दुसरा म्हणजे केंद्रीय शहरी विकास मंत्रालयाद्वारे राबविण्यात येणारा 'शहरी स्वच्छ भारत अभियान'.

स्वच्छ भारत मिशन-ग्रामीण (SBM-G) हे भारताच्या स्वच्छतेच्या मोहिमेतील एक परिवर्तनात्मक टप्प्याचे प्रतिनिधित्व करते. २०१४ मध्ये भारताचे माननीय पंतप्रधान नरेंद्र मोदी यांनी सुरू केलेल्या या मिशनचे लक्ष्य भारताला हागणदारी मुक्त (ODF) बनवण्याचे आहे. २०१९ पर्यंत, स्वच्छ भारत मिशन अंतर्गत १० कोटीहून अधिक वैयक्तिक घरगुती शौचालये बांधणे व ६ लाखांहून अधिक गावे हागणदारी मुक्त करण्याचे ध्येय ठेवण्यात आले होते. स्वच्छ भारत मिशन अंतर्गत संयुक्त राष्ट्रांच्या शाश्वत विकास उद्दिष्टे लक्ष्य ६.२ मध्ये देश सक्रिय आहे. भारतातील स्वच्छ भारत मिशन अंतर्गत हागणदारी मुक्त घोषित केलेले पहिले राज्य सिक्कीम आहे. सप्टेंबर २०१६ मध्ये म्हैसूर हे भारतातील पहिले हागणदारी मुक्त शहर बनले आहे. स्वच्छ भारत मोहिमेमुळे आरोग्य सुधारणा झाली आहे. जागतिक आरोग्य संघटनेच्या अहवालानुसार २०१४ च्या तुलनेत २०१९ मध्ये अतिसारामुळे ३,००,००० कमी मृत्यू नोंदवले आहेत, ज्याचे थेट श्रेय सुधारित स्वच्छतेला जाते. उघड्यावर शौचास जाणे कमी झाल्यामुळे भूजल दूषित होण्याचे प्रमाण घटून पर्यावरण संवर्धन झाले आहे.

स्वच्छ भारत अभियानाची उद्दिष्टे:

- i) सर्व गावे व शहरे हागणदारी मुक्त करणे.
- ii) लोकसंख्येमध्ये चांगल्या स्वच्छता पद्धतींना प्रोत्साहन देणे.
- iii) ग्रामीण भागातील जीवनमानाचा दर्जा सुधारणे.
- iv) भारतातील रस्ते व पायाभूत सुविधांची स्वच्छता करणे.
- v) घन आणि द्रव कचरा व्यवस्थापन प्रकल्प सुरू करून स्वच्छता सुधारणे.
- vi) अंगणवाडी केंद्र, शाळा आणि महाविद्यालये येथे शौचालयाची उपलब्धता करणे, स्वच्छता ठेवणे.
- vii) शौचालये आणि इतर स्वच्छता-संबंधित पायाभूत सुविधांच्या निर्मितीद्वारे रोजगाराच्या संधी निर्माण करणे.
- viii) समुदाय-व्यवस्थापित पर्यावरणीय स्वच्छता प्रणाली विकसित करणे आहे.

सहभाग

भारतातील स्वच्छ भारत अभियान हा मोठा प्रकल्प आहे. सामान्य लोकांबरोबर तीस लाखांपेक्षा अधिक सरकारी कर्मचारी शाळा व महाविद्यालयातील विद्यार्थी विद्यार्थिनी यांनी या मोहिमेत भाग घेतला आहे. समाजकारणी सेलिब्रिटीज अभिनेते राजकारणी क्रीडापटू इत्यादींनी या मोहिमेत सहभाग घेतला होता आणि घेत आहेत.

परिणाम

स्वच्छ भारत अभियानाचे अनेक परिणाम आहेत. स्वच्छ भारत अभियानामुळे पाच वर्षांखालील मुलांमध्ये अतिसार, मलेरिया इ. कमी होण्यास मदत झाली आहे. २०१९ पर्यंत या अभियानाच्या साहाय्याने हागणदारी मुक्त क्षेत्र ८५% पर्यंत वाढले आहे. जानेवारी २०२० पर्यंत, ३६ राज्ये आणि केंद्रशासित प्रदेश, ७०६ जिल्हे आणि ६०३१७५ हून अधिक गावे हागणदारी मुक्त म्हणून घोषित करण्यात आली आहेत. या जनआंदोलनामुळे लोकांना घरे, कामाची ठिकाणे, गावे, शहरे आणि परिसर स्वच्छ करण्यात गुंतवले आहे.

२.२.५ स्वयं अध्ययन प्रश्नः

१) स्वच्छ भारत अभियान केव्हा सुरू झाले?

अ) २ ऑक्टोबर २०१४

ब) २ ऑक्टोबर २०१५

क) २ ऑक्टोबर २०१६

ड) २ ऑक्टोबर २०१७

२) स्वच्छ भारत मिशन अंतर्गत हागणदारी मुक्त घोषित केलेले पहिले राज्य..... आहे.

अ) महाराष्ट्र

ब) गोवा

क) सिक्कीम

ड) केरळ

२.३ सारांश

विज्ञान व तंत्रज्ञानाचा मानवी आरोग्यावर मूलभूत व व्यापक स्वरूपाचा परिणाम झालेला आहे. अलीकडच्या काळात वैद्यकीय क्षेत्रातील प्रगतीमुळे रोग निदान, उपचार, शस्त्रक्रिया इ. उपलब्ध झाले असून मानवी आयुष्यमान वाढले आहे. ग्रामीण व शहरी भागात आरोग्य सेवा - सुविधा वाढल्या आहेत. कार्ल लॅंडस्टीनर यांनी सन १९०१ साली मानवी रक्ताचे 'ए', 'बी', 'एबी' आणि 'ओ' हे चार मूलभूत रक्तगट शोधून काढले. रक्तगट जुळण्याचे मानवी आरोग्य च्या दृष्टीने फार महत्त्व आहे. व्यसनाधीनता ही समस्या तरुण वर्गामध्ये जास्त असून त्याचे निराकरण करण्यासाठी योग्य उपाय योजना राबविल्या पाहिजेत. एचआयव्ही विषाणूमुळे होणारा एड्स या आजाराची विविध कारणे, परिणाम, त्यावरील उपचार, सामाजिक दृष्टिकोन यांचाही अभ्यास या प्रकरणात करण्यात आला आहे. अलीकडच्या काळात कर्करोगाने संपूर्ण जगाला ग्रासले आहे. कर्करोगाचे प्रकार, त्यावरील उपचार, कर्करोग निवारणासाठी महत्त्वाचे आहे. २ ऑक्टोबर २०१४ पासून स्वच्छतेसाठी 'स्वच्छ भारत अभियान' देशभर राबविले जात आहे. त्याद्वारे हागणदारीमुक्त खेडे व शहरे निर्माण करण्यात येत आहेत.

२.४ परिभाषिक शब्द, शब्दार्थ

Red blood cells: तांबड्या / लाल पेशी

White blood cells: पांढऱ्या पेशी

Universal Donor: वैश्विक रक्तदाता

Universal Recipient: वैश्विक रक्तग्राहित

Crime investigation: गुन्हा तपास

Sustainable Development Goal: शाश्वत विकास उद्दिष्ट

Tuberculosis: क्षयरोग

Pneumonia: न्यूमोनिया

Fungal diseases: बुरशीजन्य आजार

Blood cancer : रक्त कर्करोग

Open defecation free: हागणदारी मुक्त

२.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

२.२.१ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे:

- १) ड) ४.५ ते ५.५ २) ब) प्लाझ्मा ३) अ) कार्ल लॅंडस्टीनर ४) अ) १९०१
५) क) 'एबी' ६) ब) 'ओ' ७) क) ८५

२.२.२ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे:

- १) अ) व्यसनाधीनता २) क) ब्युप्रोपिऑन ३) ब) अल्काझोमन

२.२.३ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे:

- १) अ) २४ लाख २) ड) महाराष्ट्र ३) ड) पुणे ४) अ) मुंबई
५) अ) १ डिसेंबर ६) क) एचआयव्ही ७) अ) १९८१

२.२.४ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे:

- १) क) १ कोटी २) अ) ४ फेब्रुवारी ३) अ) कर्करोग ४) क) रक्त कर्करोग
५) (क) (iv) (ii) (iii) (i)

२.२.५ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे:

- १) अ) २ ऑक्टोबर २०१४ २) क) सिक्कीम

२.६ सरावासाठी स्वाध्याय

अ) खालील प्रश्नांची सविस्तर उत्तरे लिहा.

- १) व्यसनाधीनता म्हणजे काय ते सांगून व्यसनाधीनतेची कारणे, परिणाम व उपाय स्पष्ट करा.

- २) मानवी आरोग्यावरील विज्ञान व तंत्रज्ञानाचा प्रभाव थोडक्यात स्पष्ट करा.
 - ३) एड्स म्हणजे काय? एड्सच्या प्रसाराची कारणे लिहा.
 - ४) कर्करोगाची कारणे व परिणाम लिहा.
 - ५) रक्तगट जुळण्याची मानवी आरोग्याच्या दृष्टीने महत्त्व स्पष्ट करा.
 - ६) व्यसनाधीनतेची कारणे व परिणाम लिहा.
 - ७) स्वच्छ भारत अभियानाची थोडक्यात माहिती लिहा.
- ब) टिपा लिहा
- १) एड्सची कारणे
 - २) मानवी रक्तगट
 - ३) कर्करोगाचे प्रकार
 - ४) व्यसनाधीनता
 - ५) स्वच्छ भारत अभियान

२.७ क्षेत्रीय कार्य

- १) मानवी आरोग्यावरील विज्ञान व तंत्रज्ञानाच्या प्रभावा विषयी माहितीचे संकलन करा.
- २) आपल्या परिसरातील व्यसनांचे प्रकार शोधून त्यावरील योग्य उपाय सांगा.
- ३) राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण संस्थेच्या कार्याचा आढावा घ्या.
- ४) कर्करोग आजाराविषयी सविस्तर माहिती घ्या.
- ५) आपल्या परिसरातील स्वच्छ भारत अभियान उपक्रमाबाबत माहिती घ्या.

२. संदर्भग्रंथ:

१. वैज्ञानिक पद्धती (२०१४) शिवाजी विद्यापीठ प्रकाशन.
2. Govt. of India (2023). National Cancer Control Programme
≤<https://mohfw.gov.in/sites/default/files/1493693747notes0.pdf>≥
3. Govt. of India (2024). Swachh Bharat Mission
≤<https://swachhbharatmission.ddws.gov.in/>

४. केअर हॉस्पिटल (२०२३) एचआयव्ही आणि एड्स: लक्षण, कारणे आणि उपचार
≤<https://www.carehospitals.com/mr/blog-detail/hiv-and-aids-symptoms-causes-and-treatments/>
5. National AIDS Control Organization (2024). HIV Facts and Figures.
[https://www.naco.gov.in/hiv-facts-figures-](https://www.naco.gov.in/hiv-facts-figures::text=State%2FUT%2Dwise%2C%20Maharashtra,and%20Delhi%20(2.99%20thousand))
[figures::text=State%2FUT%2Dwise%2C%20Maharashtra,and%20Delhi%20\(2.99%20thousand\)](https://www.naco.gov.in/hiv-facts-figures) <https://www.naco.gov.in/hiv-facts-figures>≥.
6. National Library of Medicine (2024). Physiology, Blood Plasma.
≤<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK531504/>
7. World Health Organisation (2024). HIV and AIDS <https://www.who.int/health-topics/hiv-aids#tab=tab%201> <https://www.who.int/health-topics/hiv-aids>≥
8. World Health Organization (2024). Cancer <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer::text=Overview,cause%20of%20death%20from%20cancer>
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>≥.

