IMPACT FACTOR 5.473(SJIF) | UPA NATIONAL E-JOURNAL Interdisciplinary Peer-Reviewed IndexedJournal | ISSN 2455-4375

भारतीय अर्थव्यवस्थेवर होणारे हवामान बदलाचे परिणाम–एक विष्लेषणात्मक अभ्यास

डॉ. सरीता उदापुरकर
सहाय्यक प्राध्यापक (वाणीज्य)
न. मा. द. महाविद्यालय,
गोंदिया.

सारांश : *जागतिक पातळीवर हवामानात होना–या बदलामूळे नेमके काय परिणाम होतील याबाबत भाकीत वर्तवणे कठीण आहे. मात्र, यामुळे एकूंणच अर्थव्यवस्थेची गती मंदावेल. त्यामुळे गरीबी कमी करण्यात अडथळे येतील. अन्नसुरक्षेचे प्रश्न निर्माण होतील.उद्योगधंद्यांची पायाभरणी ही प्रत्येक देशातील हवामानावर आधारीत असते. कोणत्याही देशाच्या जलदगती विकासासाठी उद्योगधंदे हे त्या प्रदेशाचे मुख्य घटक असतात. मृदा, तापमान, पर्जन्य, वाहतूक, कच्चामाल, बाजारपेठा इत्यादी, घटकांच्या अनुकूलतेमुळे उद्योगधंद्यांचा विकास होत असतो. सुरुवातीला उद्योगधंदे हे निव्वळ शेतीवर आधारीत असायचे आणि उद्योग हे विदेशी कंपन्यांच्या अधिकारात होते. पहिल्या महायुद्धात कापड उद्योगाचा पाया रोवला. नंतर ख–या अर्थाने दुस–या महायुद्धामुळे भारतात आधुनिक उद्योगाला चालना मिळाली. स्वातंत्र्यानंतर भारताच्या औद्योगिक धोरणाला बदलून आधारित उद्योगांना गती देण्यात आली. अधिक शक्तिशाली असणारे नैसर्गिक घटक हे प्राथमिक, द्वितीय, तृतीय व चतुर्थ या व्यवसायाला प्रभावित करतात तापमानाचा व पावसाच्या तीव्रतेचा प्रभाव हा कृषी उत्पादन, पशुपालन, उद्योग कारखाने, दळणवळण व या उद्योगात काम करणा–या मानवाच्या स्वास्थावर आणि कार्यक्षमतेवर पडत असतो. एकंदरीतच यां सर्व बाबींचा मोठा परिणाम भारतीय अर्थव्यवस्थेवर होत आहेकृ म्हणूनच संशोधकाने प्रस्तुत लेखात हवामान बदल त्याचे शेती, उद्योग व मानव जातीवर होणारे परिणाम तसेच भारतीय अर्थव्यवस्थेवर होणारे परिणाम यांचा विश्लेषणात्मक अभ्यास केलेला आहे*

मुख्य शब्द– *अर्थव्यवस्था, हवामान बदल, विकास.*

प्रस्तावना

मानव हा आपल्या गरजा भागविण्यासाठी भौतिक पर्यावरणावर अवलंबून असतो. ज्या वस्तू त्याच्या गरजा भागवितात त्यांना संसाधन असे म्हणतात. भूमी, जंगले, पशु, खनिजे जल ऊर्जा इत्यादी अनेक संसाधने पृथ्वीवर आहेत. या सर्व संसाधनावर देशाचे शेती व उद्योग अवलंबून असतात. या सर्व संसाधनांमध्ये हवामानात होणा–या बदलामुळे बदल झाल्यास त्याचे परिणाम शेतीवर उद्योगावर होतात. अप्रत्यक्षपणे ते देशाच्या अर्थव्यवस्थेवर परिणाम करीत असतात. देशाची अर्थव्यवस्था ही त्या देशाच्या व्यापारी व व्यवसायी जगावर अवलंबून असते. त्यामुळे व्यवसायावर हवामान बदलाचा परिणामांचा अभ्यास प्रस्तूत लेखात करण्यात आला आहे.

भारतीय अर्थव्यवस्था व उपलब्ध संसाधने

भारत हा एक विकसनशील देश आहे. भारतात सध्या विकासाची प्रक्रिया सुरू आहे तीव्र गरिबी, शेती क्षेत्रावर अवलंबित्व, वाढती लोकसंख्या, बेरोजगारी, अल्प भांडवल निर्मिती व तंत्रज्ञान यामुळे भारत अजूनही विकसनशील प्रदेश आहे भारत हा नैसर्गिक साधनसामुग्रीचा बाबतीत एक समृद्ध देश आहे. देशाचा आर्थिक विकास हा भौतिक व नैसर्गिक साधनसामग्री वर अवलंबून आहे. वनसं साधने. खनिजसंपत्ती, भू–संपत्ती, जलसंसाधन ही भारतात उपलब्ध असलेली काही संसाधने आहेत.

अ) वन संसाधने

कोणत्याही देशाच्या नैसर्गिक संसाधनामध्ये वनांना महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. भारतात वनांच्या वजनांचें क्षेत्र पुरेसे नाही व त्यापासून मिळणारे उत्पन्नही पुरेसे नाही भारतात वनांनी व्याप्त भूमी ही जमिनीच्या जवळपास 20.5 टक्के आहे देशाचे पुष्ट कटिबंधी हवामान व भूमीला असणारे प्राधान्य पाहता जंगलाने व्याप्त भूमी ही क्षेत्र सध्या तरी अपुरे आहे भारतात विविध भागांमध्ये गुणांची विभागणी असमान आहे वनांचे हे असमान वितरण पर्यावरणीय संतुलनाच्या दृष्टीने उचित नाही.

वनापासून मानवाला विविध प्रकारचे प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष असे लाभ होत असतात. भारतात लाखो व्यक्तींना प्रत्यक्षपणे वन उद्योगांमध्ये रोजगार मिळाला आहे अंदाजे तीन लाख इतर व्यक्तींचे जीवन अप्रत्यक्षपणे वनांवर अवलंबून आहे भारतात तीन कोटी पेक्षा अधिक जनावरांकरिता चाऱ्याची व्यवस्था भूमी करीत आहे. प्रमुख उत्पादन म्हणजे औद्योगिक लाकडे व जळाऊ लाकडे आहे. त्यांचे उत्पादन जीवनाच्या विकासाचे मुख्य सूचक आहे. भारतातील विभिन्न लघुउद्योग वनांवर अवलंबून आहेत. वने ही पर्यावरणाचे संतुलन राखण्याकरिता महत्त्वाची आहेत. इतर कारणामुळे वेगाने वाहणारे वारे प्रतिबंधित होतात वनांमुळे पाऊस पडण्यास मदत होते पावसाळ्यात वने व जंगले ही मोठ्या प्रमाणात पाणी जिरवून घेतात, त्यामुळे जमिनीच्या आतील पाण्याची पातळी वाढते जमिनीची होणारी धूप त्यामुळे रोखण्यास मदत होते व पूरनियंत्रणाचे कार्य होते, कारण वने ही नदी नाल्यांमध्ये वाहून जाणाऱ्या पाण्याला बांध घालतात पाण्याबरोबर वाहत असलेली वनस्पती व जमिनीत मिळून खताचे कार्य करत असतात अशा प्रकारे वने ही राष्ट्राची अमूल्य अशी संपत्ती आहे. म्हणून जंगलांचा विनाश देशाच्या पर्यावरणात मोठ्या प्रमाणात असंतुलन निर्माण करते व याचाही परिणाम देशाच्या आर्थिक परिस्थितीवर होतो.

ब) खनिज संसाधने

खनिज वस्तूंची उपलब्धता देशाच्या आर्थिक विकासावर महत्त्वाचा प्रभाव टाकत असते लोखंड पोलाद ॲल्युमिनियम व खते यांचे उद्योग देशाच्या आर्थिक विकासाची आधारस्तंभ आहेत इतर काही उद्योगांचा विकास हा या उद्योगावर अवलंबून असतो. या मूलभूत उद्योगांमध्ये कोळसा पेट्रोलियम हे खनिज उद्योग असून यांचे उत्पादन हे त्यांचे स्त्रोत आहे. खनिज पदार्थांचे मोठ्या प्रमाणावर खंडन करण्यात आल्यामुळे त्यांचे साठे संपुष्टात येत असावेत म्हणून अशा खनिज साठे यांच्या संरक्षणाची नितांत आवश्यकता आहे त्यांचे नियोजन केल्यामुळे अल्पकालीन फायदे होत असले तरी दीर्घ काळाच्या दृष्टीने खनिजाची निर्यात ही अर्थव्यवस्थेवर विपरीत परिणाम करणारीच आहे.

ऊर्जा संसाधने अल्पविकसित देशांमध्ये ऊर्जेचा वापर बराच कमी असतो. जसजसा आर्थिक विकास होऊ लागतो तसतशी याची मागणी व उपयोग सतत वाढत जातो कारण उत्पादनाच्या ऊर्जेची आवश्यकता असते. विकासाच्या बरोबरच ऊर्जेचा घरगुती उपयोग व सार्वजनिक वीज वापर व खर्च वाढत जातो. इ.ए.जी. रॉबिन्सनच्या मते जेव्हा जागतिक ऊर्जेचा वापर दोन टक्क्यांनी वाढतो तेव्हा औद्योगिक उत्पादनात तीन टक्के वृद्धी होते. जागतिक पातळीवर विचार करता विकसित देशातील प्रतिव्यक्ती ऊर्जा उपभोग अल्पविकसित देशाच्या तुलनेत बराच जास्त असतो. तसेच देशातील श्रीमंत वर्गाच्या ऊर्जेचा वापर हा गरिबांच्या तुलनेत आठ दहा पट अधिक असतो. कोळसा सुद्धा ऊर्जेचे एक मुख्य साधन आहे म्हणूनच 1971 ते 73 मध्ये कोळशाच्या खाणींचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले या क्रांतिकारक पावलामुळे नवीन तंत्रज्ञानाचा विकास व आधुनिक सुखसोयींचा विकासाचे दालन उघडे झाले.

भारतात पेट्रोलियम चा साठा मर्यादित आहे तरीपण ऊर्जेच्या ह्या स्त्रोतावरीलवरील निर्भरता सतत वाढतच आहे.

क) भू–संपत्ती

जमिनीचे स्वरूप, जमिनीची सुपीकता यावर देखील भारताचा विकास व अर्थव्यवस्था अवलंबून असते. जगाच्या एकूण भूक्षेत्रफळापैकी भारताचे भूक्षेत्र 2.4 टक्के आहे. यापैकी 13 टक्के जमीन नापीक आहे व 22 टक्के जमीन ही जंगलाखालील क्षेत्र आहे. पिकाखालील एकूण जमीन 60 टक्के आहे ज्याचा उपयोग विकासासाठी होऊ शकतो. तसेच लागवडीखालील जमिनीच्या क्षेत्रात वाढ करणेही आवश्यक आहे. भारताच्या एकूण भौगोलिक क्षेत्रफळाच्या (329 दशलक्ष हेक्टर) 92.5 टक्के एवढे भूक्षेत्र (305 दशलक्ष हेक्टर) उपयोगाखाली आणले गेले आहे. परंतु गैरकृषी कार्यासाठी जमिनीची गरज दिवसेंदिवस वाढत चालली आहे. भारतातील लागवडीखालील जमिनीचे क्षेत्र दिवसेंदिवस कमी होत आहे. त्यामुळे जमिनीचे नवीन क्षेत्र लागवडीखाली आणणे आवश्यक आहे.

ड.) जलसंसाधने

भारतात सरासरी वार्षिक पर्जन्यमान हे 1000 मि.मि. पेक्षा जास्त असते. त्यामुळे भारताला भूपृष्ठावरील जलप्रवाह आणि भूपृष्ठाखालील जलसंसाधन या दोन्हीही प्रकारची जलसंपत्ती लाभलेली आहे. यासंबंधी विश्वसनीय आकडे अजून उपलब्ध नाहीत, तरीही एकूण जलसंग्रहणापैकी पाण्याचे बाष्पीकरण, नद्या व तलावांना जाऊन मिळणारे पाणी, भूपृष्ठाखाली पाण्याचे झिरपणे, सिंचनासाठी वापर, घरगुती व औद्योगिक उपयोगासाठी वापरणारे पाणी इ. प्रकारे भारतात जलसंपत्तीचा वापर केला जातो पाण्याचा वापर दिवसेंदिवस वाढण्याची शक्यता आहे. कोळसा सुद्धा ऊर्जेचे एक मुख्य साधन आहे म्हणूनच 1971 ते 73 मध्ये कोळशाच्या खाणींचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले या क्रांतिकारक पावलामुळे नवीन तंत्रज्ञानाचा विकास व आधुनिक सुखसोयींचा विकासाचे दालन उघडे झाले. भारतात पेट्रोलियम चा साठा मर्यादित आहे तरीपण ऊर्जेच्या ह्या स्त्रोतावरीलवरील निर्भरता सतत वाढतच आहे.

भारत हा कृषिप्रधान देश असून नैसर्गिक पावसावर अवलंबून आहे नैसर्गिक पाऊस अनियमित व अपुरा पडतो तेव्हा कृत्रिम पाणीपुरवठ्याचे विशेष महत्त्व असते मात्र भारतात अजूनही कृत्रिम पाऊस देण्याच्या सुविधा अपुऱ्या आहेत भारतात जलसंपत्ती भरपूर असूनही शेतीला पुरेसा पाणीपुरवठा होत नाही याचा विपरीत परिणाम शेतीच्या उत्पादकतेवर होतो. ज्याला संपत्तीचा उपयोग विद्युत निर्मितीसाठी होत असतो निरनिराळ्या ठिकाणी नद्या व धरणे बांधून शेतीला पाणीपुरवठा व वीजनिर्मिती शक्य झाली आहे मत्स्यपालन व जलवाहतूक यासाठी जरा संपत्तीचा उपयोग होत असतो भारतात जलसंपत्ती प्रचंड आहे परंतु या संपत्तीचा योग्य पद्धतीने वापर होत नाही हे खरे आहे. भारतातील अनेक उद्योगावर हवामानाच्या बदलाचा परिणाम झालेला दिसून येतो आणि या परिणामाचा सरळ परिणाम हा भारतीय अर्थव्यवस्था झालेले झाल्याचे आपल्याला प्रस्तुत संशोधनाच्या लेखनातून स्पष्ट झालेले आहे कारण कोणत्याही देशातील उद्योग व्यवसाय हा हवामानावर अवलंबून असतो मात्र भारतातील पर्यावरणीय असंतुलनामुळे हवामानात होत असलेल्या बदलाचा परिणाम कृषी पासून तर इतर व्यवसाय वरती कमी–अधिक प्रमाणात झाल्यामुळे या सर्व उद्योग–व्यवसायातील आलेली मंदी व घटलेले उत्पादन ही भारतीय अर्थव्यवस्थेत निर्माण झालेली एक महत्त्वाची अडचण आहेत.

वरील सर्व संसाधने पर्यावरणावर प्रमाण टाकीत असतात व त्यांचा आर्थिक व्यवस्थेवर परिणाम होत असतो उपलब्ध असलेल्या निसर्ग संसाधनाचा योग्य तऱ्हेने व काटकसरीने वापर केल्यास कृषी उद्योग व सेवा उद्योगांचा विकास होऊ शकतो व देशाच्या आर्थिक विकासाला गती ही मिळू शकते

हवामान बदल

वातावरण ही सातत्याने बदलणारी अवस्था आहे प्राकृतिक निसर्ग चक्राप्रमाणे हवामान स्थिर नाही तर ब—यापैकी गतिशील आहे कमी—जास्त प्रमाणात सातत्याने त्यात बदल होत जाणारे हवामान आपणास पहावयास मिळते जगाच्या प्रत्येक भागात एका वर्षाला एका दशकात किंवा एका दशकात दुस—या भागापेक्षा फरक आढळून येतो. वातावरणाचे वैशिष्ट्य असे की यामध्ये अभिक्षेत्रीय व कालानुरूप बदल होत असतात याचा अर्थ एका स्थानाकडून दुस—या स्थानाकडे तसेच कालगणनेनुसार ही हवामानात बदल होत जातात. पृथ्वीवरील वातावरणीय प्रणाली किंवा पृथ्वीबाहेरील घटकांमधील अंतर्गत प्रेरणेमुळे हवामानात बदल होत जातात. अलीकडील काळात सर्वसामान्य लोकांना आणि शासकीय स्तरावर पृथ्वीच्या हवामान बदलाच्या संदर्भात जागरूकतेची जाणीव होऊ लागलेली आहे. हवामान बदलाकडे भविष्यकालीन दृष्टिकोन विचारात घेऊन मानवाने पाहिले पाहिजे, ही काळाची गरज झालेली आहे. सध्या मानवी जीवनाच्या प्रत्येक बाजूवर हवामान बदलाचा प्रभाव पडलेला आहे. भ—ूशास्त्रीय दृ ष्टिकोनातून व आर्थिक दृष्टिकोनातून प्राचीन काळीही जीवांच्या विविध रूपावर झालेला हवामानाचा परिणाम मानवास निश्चितपणे समजलेला आहे. आणि भविष्यकाळातही हवामानात होत जाणा—या बदलामुळे भारतीय अर्थव्यवस्थेवर विपरीत परिणाम होणार याची पूर्ण कल्पना देखील आपणास आहे.

हवामानात होत असलेला बदल एकदम लक्षात येत नसून हजारो वर्ष झाल्यानंतर झाल्यावर लक्षात येते पण तो कसा व किती प्रमाणात होत आहे हे पशुपक्षी प्राणी वनस्पती इत्यादींच्या अवशेषावरून अत्यंत सूक्ष्म निरीक्षण करून आणखीन काही संकेत मिळू शकतात. त्यातील जीवाश्मांच्या अभ्यासावरून त्या काळात हेच तर बनले किंवा तयार झाले त्या काळातील हवामानाचा अंदाज घेऊन प्राचीन हवामानाची कल्पना येते. उदाहरणात इंग्लंडमध्ये सापडलेल्या पान घोड्याचे झाड व दात यांच्या अवशेषावरून असा निष्कर्ष काढण्यात आला की, आजपासून सुमारे एक लक्ष वर्षांपूर्वी तेथील हवामान हे सध्याच्या उष्णकटिबंधीय आर्द्र हवामानात सारखे असावे.

पृथ्वीवरील विविध प्रदेशातील हवामान निरनिराळ्या कालखंडात सारखे नसून ते बदलत होते एखाद्या भागात विवक्षित कालखंडात उष्ण व दमट हवामान तर दुसऱ्या कालखंडात शित व हिमानी हवामान असू शकते.

प्राचीन काळातील हिमयुगे

भूगर्भ शास्त्रज्ञांच्या मतानुसार पृथ्वीची उत्पत्ती झाल्यापासून 460 कोटी वषापूर्वि झाली तिच्या संपूर्ण इतिहासात अशी कित्येक युग आली की ज्या वेळी भूपृष्ठाचे अनेक भाग हिमाच्छादित होते. पृथ्वीची उत्पत्ती झाल्यापासून प्राचीन काळात दोन लहान हिमयुग होऊन गेली सर्वात प्रथम अस्तित्वात असलेला हिमयुग आला त्यास कार्बोनीफेरस हिमयुग म्हणतात. हे आजपासून 360 दशलक्ष वर्षांपूर्वी आलेले असावे. त्यानंतर 1.6 दशलक्ष ते एक लाख वर्षांपूर्वी फ्लाईस्टोसिन हिमयुग आले. या हिमयुगाबद्दल बरीच माहिती उपलब्ध आहे या हिमयुगात पृथ्वीचा एक चतुर्थांश भाग बर्फाच्या आवरणाखाली होता तर पृथ्वीचा संपूर्ण उत्तर भाग हिमाच्छादित होता भारताचा सुद्धा बराचसा भाग हिम आवरणाखाली होता कोणत्याहि हिमयुगात हिमाचे आवरण कित्येक वेळा मागे पुढे सरकते पृथ्वीवरील तापमानात फरक पडल्यामुळे हिमयुगाची निर्मिती झालेली आहे.

हवामान बदलामुळे होणारे धोके

वैश्विकरण व जागतिकीकरणामुळे हवामानात दिवसेंदिवस बदल होतांना दिसून येत आहेत. उद्योगधंद्यांचा विकास, त्यामुळे होणारे प्रदूषण, जमा होत असलेला अविघटीत कचरा, अयोग्य वापर यामुळे

भूमि, जल, हवा, ध्वनी यांचे प्रदूषण दिवसेंदिवस वाढत आहे. त्याचा हवामानावर बराच प्रतिकूल परिणाम होतो. हवामानातील हा बदल शेती व उद्योगक्षेत्रावरही प्रतिकूल परिणाम घडवून आणू शकतात. शेतीक्षेत्र व उद्योगक्षेत्रावर परिणाम दिसून आल्यास त्याचा अप्रत्यक्ष परिणाम हा भारतीय अर्थव्यवस्थेवरही दिसून येतो. या हवामान बदलाचे काही धोके पुढील प्रमाणे.

1. अन्नसुरक्षेवर घाला.

i) सागरी जैवविविधतेवर परिणाम होवून मत्स्योत्पादनात घट संभवते.

ii) तापमानात 2 अंशांपेक्षा अधिक वाढ झाल्यास, त्याच्याशी जुळवून न घेतल्यास उष्ण आणि समशीतोष्ण प्रदेशात गहू, भात, मका यांच्या उत्पादनात घट होण्याचा धोका आहे.

iii) जागतिक तापमानात 4 अंशांची वाढ झाल्यास तर जागतिक अन्नसुरक्षा धोक्यात येण्याची मोठी शक्यता आहे.

iv) पृष्ठीय पाणी व भूजल यांची भयंकर टंचाई सतावू शकते. त्याचाही शेतीवर विपरित परिणाम संभवतो.

2. आरोग्यहानी

i) या शकताच्या मध्यापर्यंत आरोग्याचे प्रश्न चिघळतील.

ii) विशेषतः कमी उत्पन्न असलेल्या देशांमध्ये त्याचा धोका अधिक आहे.

iii) तापमानवाढ आणिआर्द्रतेतील वाढ याच्या एकत्रित परिणामामुळे आरोग्याच्या समस्या वाढतील.

3) नैसर्गिक आपत्ती

शहरी भागात उष्णता वाढ, वादळे, अतिवृष्टीच्या घटना, अंतर्गत भागात व किनारी भागातील पूर, दरडी कोसळणे, हवेचे प्रदूषण, दुष्काळ, पाण्याचे दुर्भिक्ष, सागरी पातळीत वाढ, सागरी लाटा यांच्यामुळे लोक, त्यांची मालमत्ता, अर्थव्यवस्था आणि परिसंस्थांवर विपरित परिणाम संभवतो.

4) पण्याची कमतरता

पाण्याची उपलब्धताही कमी होण्याचा धोका संभावतो. पाणी पुरवठा, अन्नसुरक्षा, मूलभूत सोयी–सुविधा, शेतीउत्पन्न, पिकांच्या लागवडीच्या क्षेत्रात होणारे बदल या गोष्टींचा परिणाम होण्याचा धोका आहे.

हवामान बदलाचे पुरावे

i) हवेचा तापमानात होणारी वाढ व हवामान बदलाच्या समर्थनार्थ हवामान शास्त्रज्ञानद्वारे पुढील पुरावे दिलेली आहेत.

ii) हवेच्या तापमानात होणारी वाढ.

iii) पर्वत व धड्यामधील हिम खंडाचे वितळणे. जागतिक स्तरावर महासागरीय दलाच्या उष्णतेत वाढ.

iv) सागरीय जल पातळीत होणारी वाढ.

v) उष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधातील हिमरेषेची पातळी वर उंचावणे.

vi) ऋतुनुसार होणाऱ्या वृष्टीत झालेले बदल उष्णकटिबंधीय बिमारीच्या प्रकारांची समशीतोष्ण व धृविय प्रदेशापर्यंत झालेली वाढ अंटार्टिका महादीपातील काही उतारी भागावर गवताचे उगवणे

vi) खाडी प्रदेशातील हिमपात.

vii) जागतिक स्तरावर महासागरीय दलाच्या उष्णतेत वाढ.

हवामान बदलाची कारणे

पृथ्वीच्या निर्मितीपासून तर आजतागायत विचार केला तर हवामान परिवर्तनाच्या कारणांना नैसर्गिक व मानवी अशा दोन भागात विभाजित करता येईल.

1) खंडवहन: खंडांची निर्मिती होण्यापूर्वी पृथ्वीवर दोन विशाल भूप्रदेश होते एक गोंडवाना व एक अंगारा भू हालचाली मुळे या दोन्ही खंडांचे तुकडे होऊन ते परस्परांपासून दूर सरकले गेले या क्रियेत हल्ली पृथ्वीवर जे भूखंड आढळतात त्यांची निर्मिती झाली या क्रियांमुळे सागरी प्रवाह खंडांचे स्थान व दिशा यावर प्रभाव होऊन हवामानात बदल झाले असावेत.

2) ज्वालामुखीय क्रिया: प्राचीन काळी पृथ्वीवर ज्वालामुखीचे भयंकर विस्फळीत झालेले असावेत या उद्रेकात राखेचे व धुळीचे प्रचंड लोट बाहेर पडले त्यामुळे आकाश यामुळे आच्छादून गेले असावे सूर्यकिरणे जमिनीवर येऊ न शकल्यामुळे पृथ्वीच्या तापमानात मोठा फरक पडलेला असावा.ज्वालामुखीय राख व धूळ हीच हिमयुग आला कारणीभूत असावी.

3) धृव बिंदूचे स्थानांतरण: पृथ्वीच्या निर्मितीनंतर काही कालावधीत उत्तर व दक्षिण धृव व आपापल्या मूळ ठिकाणापासून बाजूला सरकले गेले परिणामतः पृथ्वीवरील हवामानात फार मोठी स्थित्यंतरे घडली.

4) पृथ्वीच्या कक्षेतील बदल: वर्तमान काळात पृथ्वीच्या अक्ष 23.5° कोणात झुकलेला आहे शास्त्रज्ञांच्या मताप्रमाणे 41 हजार वर्षाच्या चक्राच्या दरम्यान पृथ्वीचा झुकाव 22° ते 24°.5 या दरम्यान होता पृथ्वीच्या अक्षाच्या या दुकानाच्या परिवर्तनामुळे सौर उष्माकांत परिवर्तन होऊन पृथ्वीवरील हवामान व तापमान प्रभावित झालेले असावे.

5) भू हालचाली: पृथ्वी निर्मितीनंतर पृथ्वीवर फार मोठ्या प्रमाणात भू–हालचाली झालेल्या असाव्यात व यात विशाल पर्वत श्रेणींची निर्मिती झाली यात पृथ्वीचा बराचसा भाग उंचावल्यामुळे पृथ्वीचे तापमान एकदम कमी झाले व त्यामुळे हवामान बदल झालेले आहे.

6) वातावरणातील कार्बन डायॉक्साईडचे प्रमाण: वातावरणातील कार्बन डाय–ऑक्साइड हा वायू पृथ्वीपासून बाहेर पडणारी उष्णता अडवित असल्याने पृथ्वीचे तापमान नेहमी कायम राहतील. या वायूचे प्रमाण कमी झाले तर उष्णता जास्त उत्सर्जित होऊन पृथ्वीचे तापमान कमी होईल किंवा वायूचे प्रमाण वाढल्यास तापमानाचे प्रमाण वाढेल अत्याधिक ज्वालामुखीच्या क्रियेमुळे कार्बन–डाय ऑक्साईडच्या प्रमाणात बदल होऊन हवामान परिवर्तन घडून आले.

7) सूर्यावरील डाग: सूर्यावर पडणारे डाग व पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील उष्णता यामध्ये फार मोठा संबंध आहे सूर्यावरील डागांची संख्या वाढल्यास सूर्यावरून येणाऱ्या उष्णतेचे प्रमाण कमी होते व डागांची संख्या कमी झाल्यास उष्णतेचे प्रमाण वाढते सूर्यावरील डागांची संख्या नेहमी बदलत असल्याने तापमानात फरक पडतो त्यामुळे हवामान परिवर्तन होण्याची शक्यता अधिक असते.

8) वातावरणातील ओझोन वायू: वातावरणात 30 ते 40 किलोमीटर उंचीवर ओझोन वायूचा विशिष्ट जाडीचा थर आहे या थराचे वैशिष्ट्य म्हणजे सूर्यापासून भूपृष्ठाकडे येणारी अतिनील किरणे व इतर उष्णते पैकी 21 टक्के उष्णता परत अवकाशात फेकली जाते,तेव्हा ओझोन या थराची जाडी कमी झाल्यास पृथ्वीवर अधिक उष्णता टाकली जाइल ज्यामूळे तापमानात अग्रणिय वृद्धी होईल व हवामानातही परिवर्तन होइल.

9) नागरी हवामानः मानवी लोकसंख्या जसजशी वाढते तसतशी शहरे वाढत जाऊन नगरे व महानगरांची निर्मिती झालेली आहे, त्यामुळे शहराजवळची वनजमीन, कृषी क्षेत्र, जंगले झाडे कमी होऊन त्यांची जागा उंच उंच इमारती डांबरी व सिमेंट रस्ते, पोलाद ॲल्युमिनियम व काचेच्या खिडक्या, दरवाजे इत्यादी साधने हवामानाच्या बदलास कारणीभूत ठरतात हे मोठ्या प्रमाणांत उष्णता शोषून घेतात शहराच्या होत असलेल्या विस्तारामुळे येथील स्थानिक तापमानात मोठ्या प्रमाणात वृद्धी होत असल्याचे आपण पाहतो आहे. हवामान बदलाविषयी व्यक्त करण्यात आलेल्या या विभिन्न कारणांचे परीक्षण केल्यास असा निष्कर्ष निघू शकतो की, हवामान बदलाच्या वर दिलेल्या बहुतेक भौगोलिक कारणा पैकी कोणते एकच कारण एका वेळी प्रभावित झाले नसून एखाद्या वेळी यातील बहू घटकांचा संयुक्तिक रित्या हवामानाला प्रभावित करण्यात मोठा योगदान असाते.

पृथ्वीचे तापमान वाढत आहे याची कल्पना आपण सर्वांनाच आहे सर्व शास्त्रज्ञांनी असे मान्य केले आहे की, वातावरणात होत असलेल्या ग्रीहाऊस वायूमुळे हवामानात बदल होत आहेत मागील शंभर वर्षात 1906 ते 2017 या काळात तापमान फक्त 0.80° शी सेंटीग्रेड ने वाढलेले आहे परंतु आता वातावरणातील कार्बन डायऑक्साईड सातत्याने वाढत राहिल्यास संपूर्ण पृथ्वीचे तापमान एकविसाव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत 1.5° सेंटीग्रेड ते 7.1° सेंटीग्रेड पर्यंत वाढेल यातील 1.5° सेंटीग्रेड इतके वाढल्यास आपण ते सहज रित्या सहन करू परंतु ते 7.1° सेंटीग्रेड पर्यंत वाढल्यास आपणाला अनेक प्रश्नांना सामोरे जावे लागते.

हवामान बदलाचे होणारे परिणाम –

1) कृषी योग्य जमीन कृषी प्रक्रिया व पीक उत्पादकतेत बदल.
2) वनस्पती प्रदेशात परिवर्तन.
3) मातीची आर्द्रता कमी होणे.
4) पाणीटंचाई
5) अन्नपुरवठा वर परिणाम
6) वाळवंटी प्रदेशाचा विस्तार
7) ओझोन थराचा –हास
8) आम्लपर्जन्यात वाढ
9) आंतरराष्ट्रीय संबंध व भू राजनीतीवर परिणाम
10) वृष्टीच्या स्वरूपात परिवर्तन
11) उष्णकटिबंधीय चक्रीवादळाच्या संख्येत वाढ
12) आतंर कटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र उत्तरेकडे सरकणे
13) जागतिक प्राणवायू प्रणाली व सागरी प्रवाह मार्गात बदल
14) महासागरातील पाण्याच्या पातळीत वाढ

हवामान बदलाचे मानवी व्यवसाय व विकासावर होणारे परिणाम

मानवी व्यवसायाला विभिन्न वर्गात विभाजीत केले जाते मानवी व्यवसायापैकी मासेमारी लाकूडतोड,पशुपालन, खाणकाम,शेती उद्योगधंदे, व वाहतूक हे व्यवसाय हवामान बदलाला काही थोड्याफार प्रमाणात तर काही मोठ्या प्रमाणात हातभार लावीत असतात.

1) मासेमारीः महासागरातील पाणी काही मर्यादेपर्यंत कार्बन डाय–ऑक्साइड वायू ग्रहण करते. पण या वायूचा महासागरातील अतिरेक होत असताना मासे ते ग्रहण करतात व उष्णतामान नियंत्रित ठेवतात मासेमारी जर मोठ्या प्रमाणात केली जात असेल तर मासे कमी होऊन कार्बन–डाय–ऑक्साइडचे प्रमाण महासागरी पाण्यात वाढेल व तापमान वाढेल.

2) **वनातील वृक्षतोडः** मानवाने आपल्या विविध भौतिक गरजा पूर्ण करण्यासाठी वृक्षतोड व्यवसायाद्वारे वनस्पतीचा मोठ्या प्रमाणावर नाश करण्याचा प्रमाण वाढविला आहे. आज पृथ्वीतलावरील दोन–तृतीयांश वनसंपदा नष्ट झालेली असून जागतिक वनक्षेत्र 295 कोटी हेक्टर राहिलेले आहे.

3) पशूपालनः हा प्राथमिक व्यवसाय ओसाड नेम ओसाड व आर्क्टिक प्रदेशात मोठ्या प्रमाणावर चालतो शेळ्या–मेंढ्या, घोडे. रेनडियर हे प्राणी दूध. मांस, कातडी, हाडे यासारखे पदार्थ प्राप्त करण्यासाठी पाळले जातात पाळलेल्या प्राण्यांचे मुख्य खाद्य गवत असल्यामुळे गवताळ प्रदेशाचे वाळवंटीकरण मोठ्या प्रमाणात होत आहे यामुळे ही तापमान वाढीत मोठी भर पडत आहे.

4) खाणकामः भूगर्भातून खनिजे बाहेर काढण्याच्या क्रियेला खाणकाम म्हणतात. भूगर्भातून खनिजे बाहेर काढत असताना रेडॉन हा किरणोत्सारी वायू बाहेर पडतो तसेच बाहेर काढली जाणारी खनिजे व शुद्ध स्वरूपातील असतात या खनिजात किरणोत्सारी मूलद्रव्य म्हणजे युरेनियम रेडियम व थोरियम शुद्ध करताना बाहेर फेकली जातात याचा परिणाम तापमानावर होऊन ते हवामान बदलाचा सहाय्यभूत ठरतात तसेच खाणीतून काढलेला दगडी कोळसा इंधन म्हणून औष्णिक वीज प्रकल्पात मोठ्या प्रमाणावर वापरला जातो व यातून जी राख व विषारी वायू बाहेर पडतात याचाही परिणाम तापमान वाढीसाठी कारणीभूत ठरत आहे.

5) कृषीव्यवसायः शेती या व्यवसायात जगातील जवळपास 67 टक्के लोक गुंतलेले असून शेतीतून वेगवेगळ्या प्रकारची पिके घेतली जातात. उत्पादन वाढीसाठी मोठ्या प्रमाणावर शेतांमध्ये नायट्रोजन युक्त खताचा वापर केला जातो या पिकांमधून कार्बन डायऑक्साईड, मिथेन. नायट्रस. ऑक्साईड यासारखे वायू बाहेर पडतात त्यामुळे हरितगृह वायू मोठ्या प्रमाणावर वाढ होते व पृथ्वीचे तापमान वाढण्यास व हवामान बदलाला हे घटक कारणीभूत ठरत आहेत.

6) उद्योगधंदेः विविध उद्योगात जोडण्याकरिता डिझेल व दगडी कोळशाचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येतो. यामुळे वातावरणात कार्बन डायॉक्साईडचे प्रमाण वाढते तसेच औद्योगिक टाकाऊ पदार्थ मोठ्या प्रमाणात बाहेर फेकले जातात जसे खत कारखान्यातून अमोनिया अर्सेनिक ऍसिड यासारखे पदार्थ बाहेर फेकले जातात. याचा परिणाम हरित गृह वायू वाढीस होतो औद्योगीकरण व नागरीकरणाचा घनिष्ठ संबंध असल्यामुळे नागरीकरणाच्या अत्याधिक वाढीमुळे नागरी हवामान वाढीस लागलेले आहे. या सर्वांचा परिणाम तापमान वाडीत होऊन हवामान बदल निश्चितच मोठ्या प्रमाणावर होत असल्याचे आपल्याला जाणवू लागले आहे.

7) **वाहतूक व दळणवळणः** जगाची लोकसंख्या सातत्याने वाढत आहे. व स्वयंचलित वाहनांची संख्याही वाढलेली आहे स्वयंचलित वाहनातून पेट्रोल डिझेल हे इंधन मोठ्या प्रमाणात वापरले जाते पेट्रोलमध्ये शिशाचा मंकरंद वापर करतात आपल्या देशातील वाहनातून पाच लाख टन शिसे व 190 लाख टन पारा वातावरणात पसरतो वाहने वातावरणात कार्बन कण गंधक व कार्बन मोनॉक्साइड इत्यादी घटक हवेत धुराच्या रुपात सोडतात विमानातून नायट्रोजन ऑक्साईड व पाण्याची वाफ बाहेर सोडली जाते या सर्वांचा परिणाम ओझोन क्षय व हरितगृह वायू वाढीवर होतो त्यामुळे तापमानात वाढ होऊन स्थानिक हवामानात बदल होतात व त्याचा मोठ्या प्रमाणावर स्थानिक व्यवसायावरही परिणाम होतो.

वरील सर्व व्यवसाय हे मानवाकरीता आवश्यक असले तरी हवामान बदलासाठी ते सहाय्यक ठरत आहेत.

हवामान बदलाचा किंवा तापमान वाढीचा परिणाम सर्व जगावर सारख्या प्रमाणात होणार नाही तर त्यात प्रादेशिक विविधता दिसून येते सागर किनारवर्ति देशांना याचे परिणाम लवकर जाणवतील, यातही विकसित व अविकसित तंत्रज्ञानात प्रगत व अप्रगत देश यांच्यातही परिणामाची विविधता दिसून

येईल जैवविविधतेवर याचा मोठा परिणाम होईल, यामुळे आपण सर्वांनी याविषयी जागरूक असणे ही काळाची गरज आहे कारण कोणत्याही प्रदेशातील आर्थिक क्रिया ह्या स्थानिक व्यवसायावर अवलंबून असतात आणि त्या प्रदेशातील व्यवसाय जर हवामान बदलामुळे प्रभावित होत असतील तर निश्चितच त्या प्रदेशातील लोकांच्या आर्थिक स्थितीवर व उपजिविकेवरती त्याचा मोठा परिणाम होईल आणि म्हणून प्रस्तुत लेखात असे स्पष्ट करण्यात आले आहे की, जर आपण हवामानात होणाऱ्या बदलाचा विचार काळानुसार केला नाही तर निश्चितच मानवी व्यवसायावर हवामान बदलाचे विपरीत परिणाम होतिल.

संदर्भग्रंथ

- भारतीय अर्थषास्त्र- डॉ.सुधाकर षास्त्री, डॉ. प्रकाष देहलीवाल
- पर्यावरण शास्त्र – डॉक्टर किशोर पवार, निराली पब्लिकेशन पुणे (2009) प्रथम आवृत्ती
- जागतिक तापमान वाढ –अनुज चावला, ड्रीमलैंड पब्लिकेशन, (2015)
- हवामान बदल व व्यवसाय डॉ. आर श्रीवास्तव संयोग, पब्लिकेशन सुरत (2007)
- पारिस्थितिकी आणि पर्यावरण –(वैज्ञानिक दृष्टिकोन) डॉ मनोज कुमार राणा, विद्या प्रकाशन (2013)
- भारतीय अर्थव्यवस्था विकास व पर्यावरणात्मक अर्थशास्त्र .2004, डॉ. जी. एन. झामरे. पिंपळापुरे पब्लिकेशन, नागपूर.