खेड तालुका शिक्षण प्रसारक मंडळाचे

हुतात्मा राजगुरू महाविद्यालय, राजगुरूनगर

ता. खेड, जि. पुणे. ४१० ५०५

प्रथम वर्ष कला

प्रथम सत्र

भूगोल (जी– १)

विषय -Gg 110 (A) भूगोल (प्राकृतिक भूगोल)

प्रा. दिलीप ज्ञानेश्वर मुळूक

शैक्षणिक वर्ष २०१९ – २०२०

प्रकरण दुसरे - शिलावरण

अभ्यास घटक - वेगनरचा खंडवहन सिंध्दात

भूगोल – नवीन अभ्यासक्रम सेमीस्टर पॅटर्न २०१९ प्राकृतिक आणि मानवी भूगोल

प्रथम सत्र अभ्यासक्रम

वर्ग- प्रथम वर्ष कला (FYBA)

विषय -Gg 110 (A) भूगोल (प्राकृतिक भूगोल)

अ. नं.	घटक	उपघटक	तासिका	एकूण श्रेयांक
1.	प्राकृतिक भूगोलाचा परिचय	1. प्राकृतिक भूगोल – व्याख्या आणि अर्थ 2. प्राकृतिक भूगोलाचे स्वरूप आणि व्याप्ती 3. प्राकृतिक भूगोलाच्या शाखा 4. पृथ्वी – शिलावरण, वातावरण, जलावरण, आणि जीवावरण यांची ओळख	12	03
2.	शिलावरण	1. पृथ्वीचे अंतरंग 2. वेगनरचा खंडवहन सिंध्दात 3. डेव्हीसच्या अपक्षरण चक्राची संकल्पना	12	
3.	वातावरण	1. वातावरणाची संरचना 2. भूऔष्णिक संतुलन (उष्णतेचा ताळेबंद) 3. वातावरणीय वायूभार पट्टे आणि वारे प्रणाली 4. वृष्टीची रूपे आणि प्रकार	12	
4	जलावरण	1. जलचक्र 2. सागरतळरचना 3. सागरी लाटा आणि भरती/ओहटी 4. भौगोलिक भूदृश्यांचे निरीक्षण करण्यासाठी क्षेत्र भेट (एक दिवस)	12	

वेगनरचा भूखंड वहन सिद्धांत :—

जर्मन वातावरण व भूभौतिक शास्त्रज्ञ आल्फ्रेड वेगनर यांनी १९२२ मध्ये भूखंड वहनाचा सिद्धांत जर्मन भाषेमध्ये मांडला. पुढे १९२४ मध्ये भूखंड आणि महासागराची उत्पत्ती या नावाने इंग्रजीमध्ये अनुवाद झाला. या सिध्दांतामध्ये वेगनर यांनी भूखंड आणि महासागर यांच्या अपवहनाबाबत सविस्तर स्पष्टीकरण केले आहे. या सिद्धांतानुसार पृथ्वीच्या उत्पत्तीनंतर ते आजतागायत भूखंडाचे वहन चालू आहे. या सिंध्दाताचे भौगोलिक अभ्यासामध्ये आजही महत्व टिकून आहे.

जर्मन भूभौतिकी शास्त्रज्ञ — आल्फ्रेड वेगनर (१८८०—१९३०)

या सिद्धांताची गृहीतके पुढीलप्रमाणे—

गृहीत —

१. महाखंड 'पॅन्जिया' सभोवताली 'पँथालसा' नावाचा महासागर होता. महाखंडाचे विभाजन होवून अपवहन क्रियेद्वारे भूखंडे स्थिर झाली.

२. सध्या दूरवर असलेल्या भूखंडामधील भूषास्त्रीय व जीवषेशांत खूप साम्य आढळते.

३. काही खंडाच्या किनारपट्टीबाबात खूप पुरकता दिसून येते.

स्पष्टीकरण :—

१. पृथ्वीची सियाल, सिमा, निफे अषी संरचना आहे. सियाल ही भूमीखंडे कमी घनतेच्या पदार्थापासून निर्माण झाली आहे. त्या तुलनेत महासागरतळ जास्त घनतेच्या पदार्थापासून तयार झाला आहे.

२. महाखंड पॅन्जिया– वेगनर यांच्या मते कार्बोनिफेरस सुमारे ३६० दशलक्ष वर्षापूर्वीच्या कालखंडात एकच महाखंडहोते त्यास पॅन्जिया असे म्हटले.PANGEA = pan + all + gaea = earth =म्हणजेच अखंडभूमी किंवा अखिलभूमी होय.

आकृती – पॅन्जिया व पॅथलसा

३. पॅंथालसा – पॅन्जियाच्या सभोवताली जलावरणाचा विस्तर्ण असा एकच भाग होता. याला पॅंथालसा या नावाने संबोधले जाते. अर्थ –pan = all + thalsa - oceansअखंड महासागर. यालाच वेगनरने प्रिमिव्हल पॅसिफिक महासागर असे संबोधले होते.

४. पॅन्जियाचे दोन भागात विभाजन. – वेगनरने पॅन्जियाचे दोन भागात विभाजन झाले असे मानले आहे.

अ) लॉरेशिया / अंगारालॅंड :–

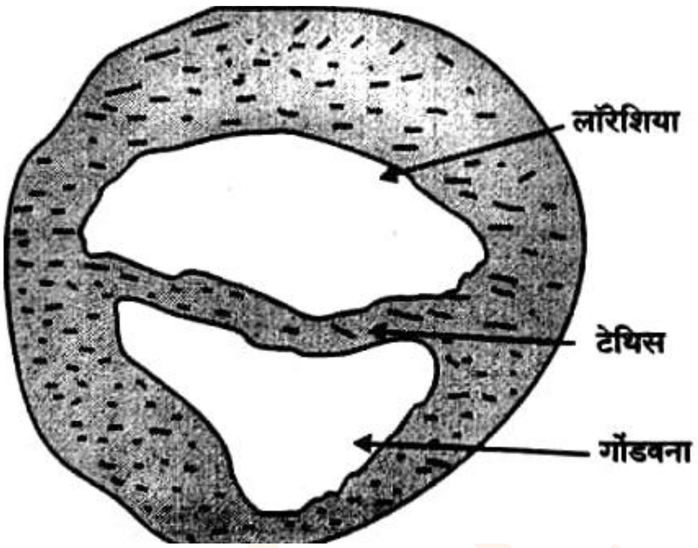
पॅन्जियांचा उत्तरेकडील भाग लॉरेशिया या नावाने संबोधला जातो. यालाच अंगारालॅंड असेही म्हणतात. यामध्ये उत्तर अमेरिका, ग्रीनलंड, भारतीय उपखंड, सैबेरिया, आणि युरेशियाचा समावेश होतो.

ब) गोंडवाना लॅंड –

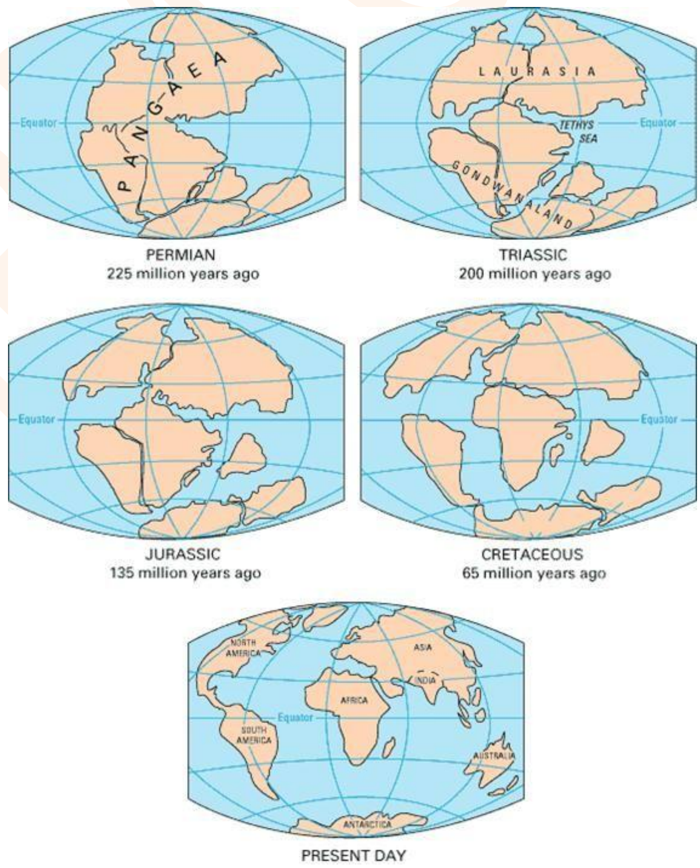
पॅन्जियाचा दक्षिणेकडील भाग गोंडवाना लॅंड नावाने संबोधला जातो यामध्ये दक्षिण अमेरिका, आफ्रिका, मादागास्कर बेटे, भारताचा दक्षिणेकडील भाग, मलेशिया, ईस्ट इंडीज बेटे, ऑस्ट्रेलिया, आणि अंटार्क्टिका या खंडाचा समावेश होतो.

क) टेथीस समुद्र –

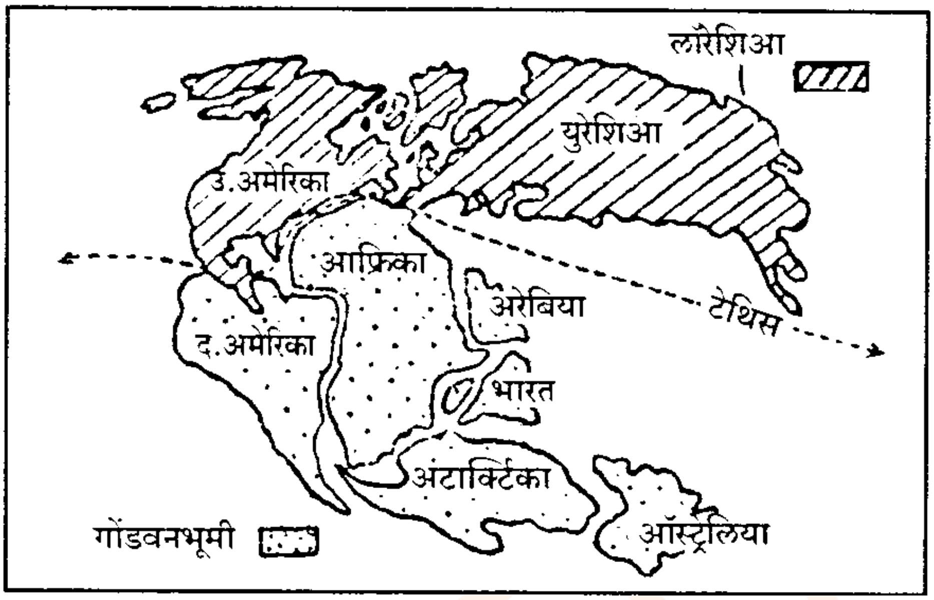
लॅरेशिया व गोंडवाना लॅंड या दरम्यान खोल अरूंद व द्रोणीसारखा भाग निर्माण झाला त्यास टेथीस समुद्र या नावाने ओळखले गेले. नंतरच्या कालखंडात भारताचे व्दिपकल्प उत्तरेकडे सरकल्यामुळे टेथीस समुद्रातील गाळ वर उचलला जाऊन तेथे हिमालय या वली पर्वताची निर्मिती झाली.



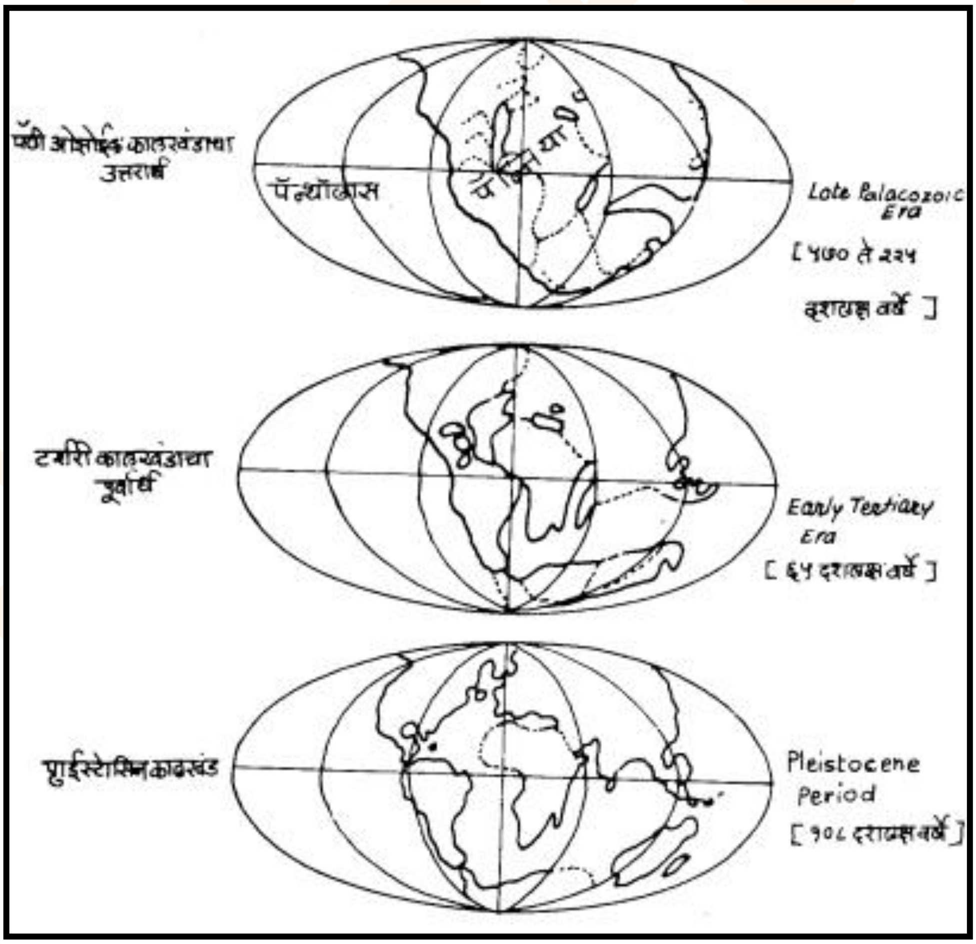
आकृती – लॅरेशिया, टेथिस आणि गोंडवाना खंड



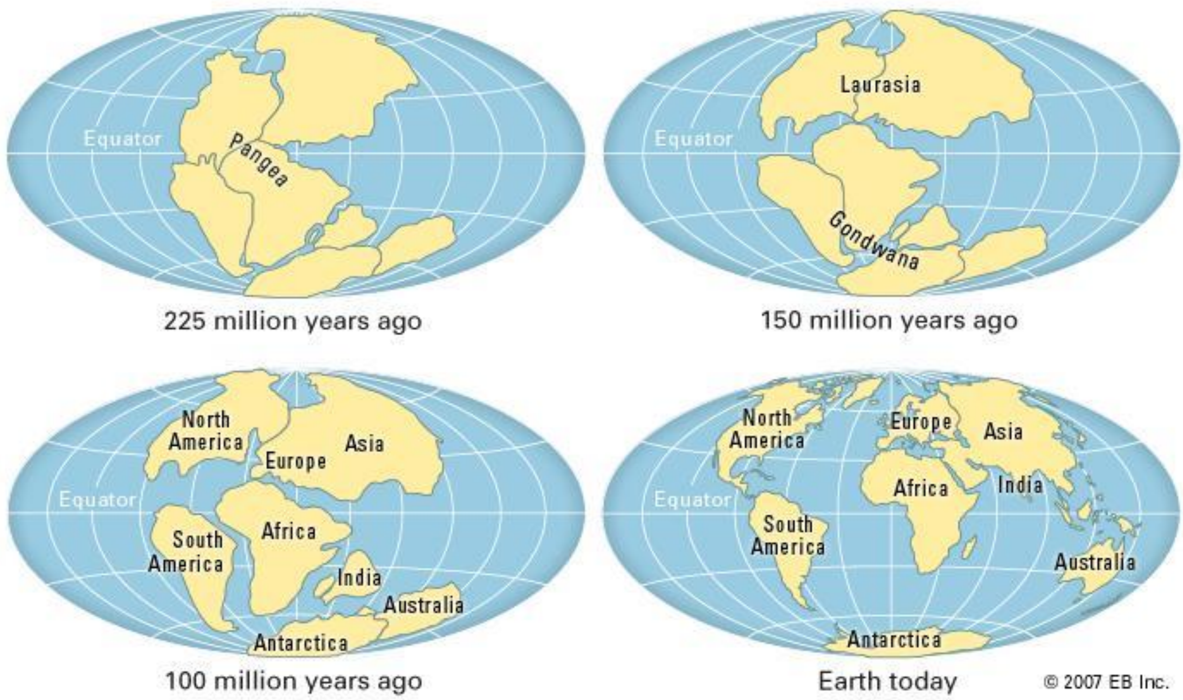
वेगनरचा खंडवहन सिंध्दात – खडांचे वहन कालावधी



वेगनर– पॅन्जिया अखिल भूमी



खंडाचे झालेले वहन – कालखंड



खंडाचे झालेले वहन – कालखंड

भूखंड वहनासाठी कारणीभूत असणारे बल आणि वहनाची दिशा

वेगनरच्या मते भूखंडाचे वहन दोन दिशांना झाले

१. **विषुववृत्तीय हालचाल**– विषुववृत्तीय हालचाल झाल्यामुळे दूर अंतरावर असणारी भूमिखंडे एकमेंकाकडे ढकलली गेली. या प्रकारच्या हालचालीमुळे युरोप व आशिया खंडे आफ्रिका खंडाकडे ढकलली जाऊन आजमितीस असणारे स्वरूप प्राप्त झाले. तसेच भारताचे व्दिपकल्पही उत्तरेकडे सरकले. या प्रकारची हालचाल होऊन हिमालय आणि आल्पस या वली पर्वतांची निर्मिती झाली. विषुववृत्तीय हालचाल घडून येण्याचे प्रमुख कारण म्हणजे पृथ्वीचे गुरूत्वाकर्षण होय.

२. **पश्चिमी हालचाल**– पृथ्वीच्या परीवलनाचा परीणाम होऊन तसेच चंद्र आणि सूर्य यांच्या भरती ओहटीच्या शक्तीमुळे खंडाची हालचाल पश्चिमेकडे झाली असे प्रतिपादन वेगनर यांनी केले. या प्रकारची हालचाल झाल्यामुळे युरोप आणि आफ्रिका खंडापासून उत्तर व दक्षिण अमेरीका ही खंडे वेगळी होऊन ती पश्चिमेकडे सरकली. ही खंडे पश्चिमेकडे सरकल्यामुळे उत्तर अमेरीकेच्या पश्चिम किनारपट्टीलगत रॉकी या वली पर्वताची निर्मिती झाली तर दक्षिण अमेरीका खंडाच्या पश्चिम किना–यालगत ॲडीज या वली पर्वताची निर्मिती झाली.

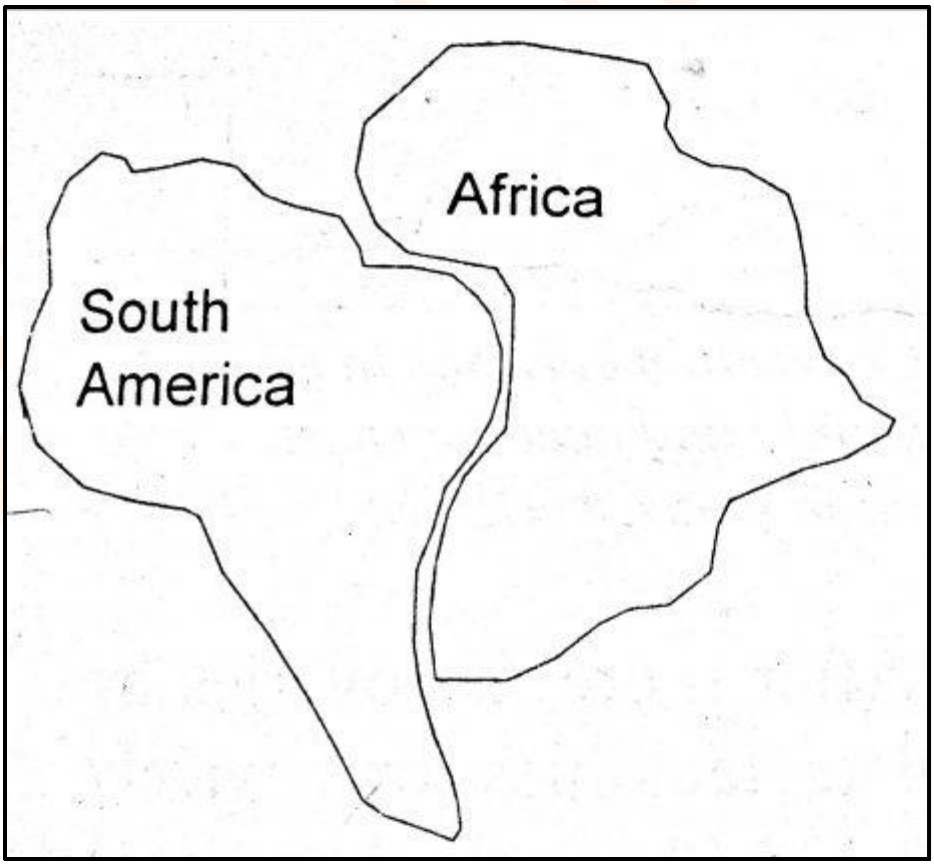
भूखंडवहन दोन दिशांना झाले. विषुववृत्तीय हालचालीमुळे विषुववृत्ताकडे हालचाल तसेच चंद्र व सुर्य यांच्या भरती ओहोटीच्या बलामुळे पश्चिमेकडे हालचाल झाले.

भूखंडवहन सिद्धांताचे पुरावे :–

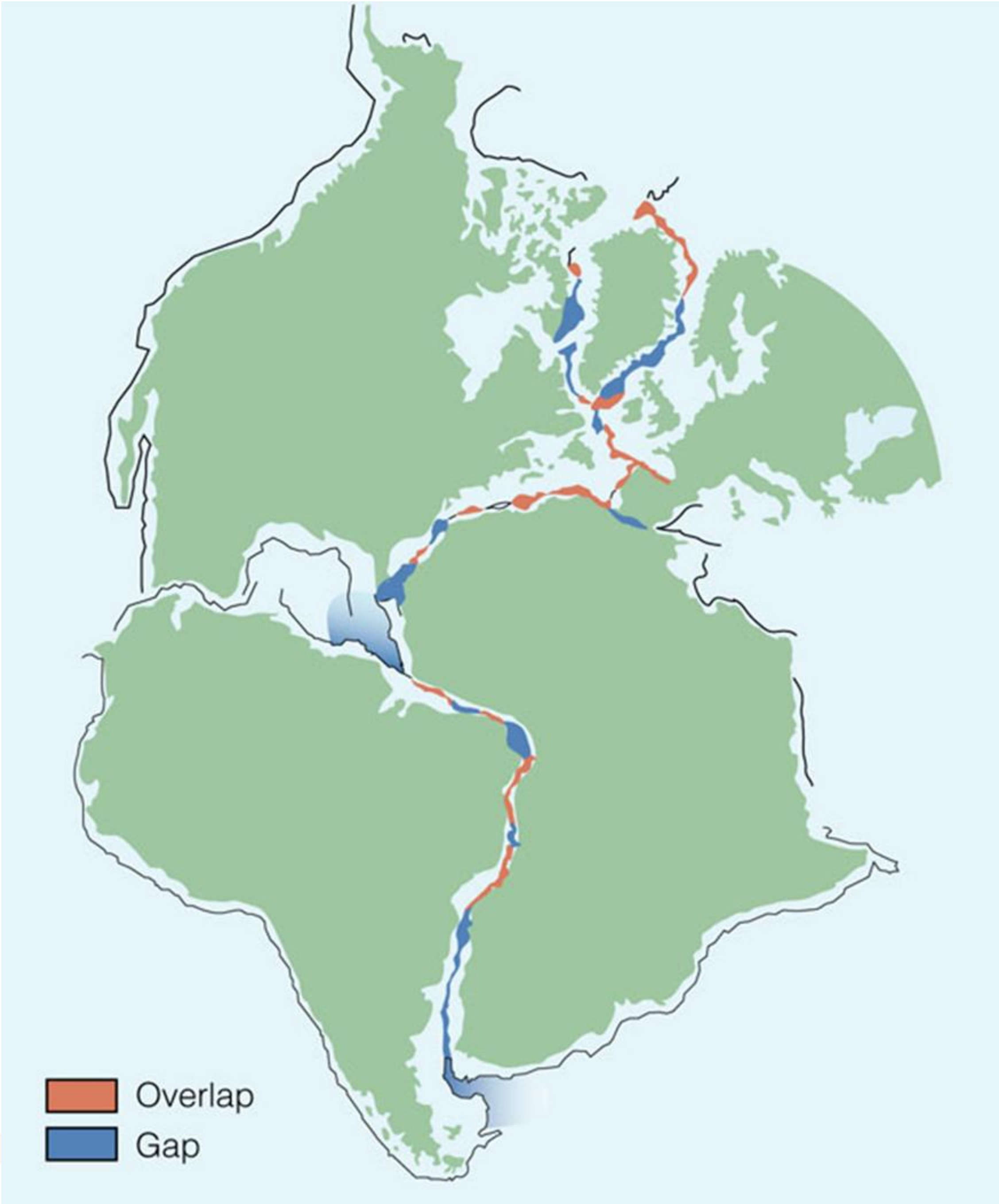
वेगनरचा भूखंडवहन सिद्धांताच्या पुश्ट्यर्थ सांगितलेले पुरावे पुढील प्रमाणे.

१. अटलांटिक महासागराच्या समोरासमोरील किनारपट्टी मधील समरूपता –

भूखंडाच्या बाह्य आकारामधील साम्याला वेगनरने Jigsawfit असे म्हटले – उत्तर आणि दक्षिण अमेरिका खंडाची पूर्व किनारपट्टी आणि युरोप व आफ्रिका खंडांची पश्चिम किनारपटट्ी अटलांटीक महासागराचा भाग वगळून जवळ आणल्यास ते तंतोतंत जुळताना दिसतात. ही खंडे पूर्वी एकाच खंडाचे भाग असल्याशिवाय त्यांच्यामध्ये एवढी लक्षणिय समरूपता आढळून येणे शक्य नाही यावरून असे लक्षात येते की ही भूखंडे पूर्वी एकाच खंडाचे भाग होते.



आकृती – खडांच्या समोरासमोरील किनारपट्टयामधील समरूपता



आकृती – खडांच्या समोरासमोरील किनारपट्टयामधील समरूपता आणि जुळणी

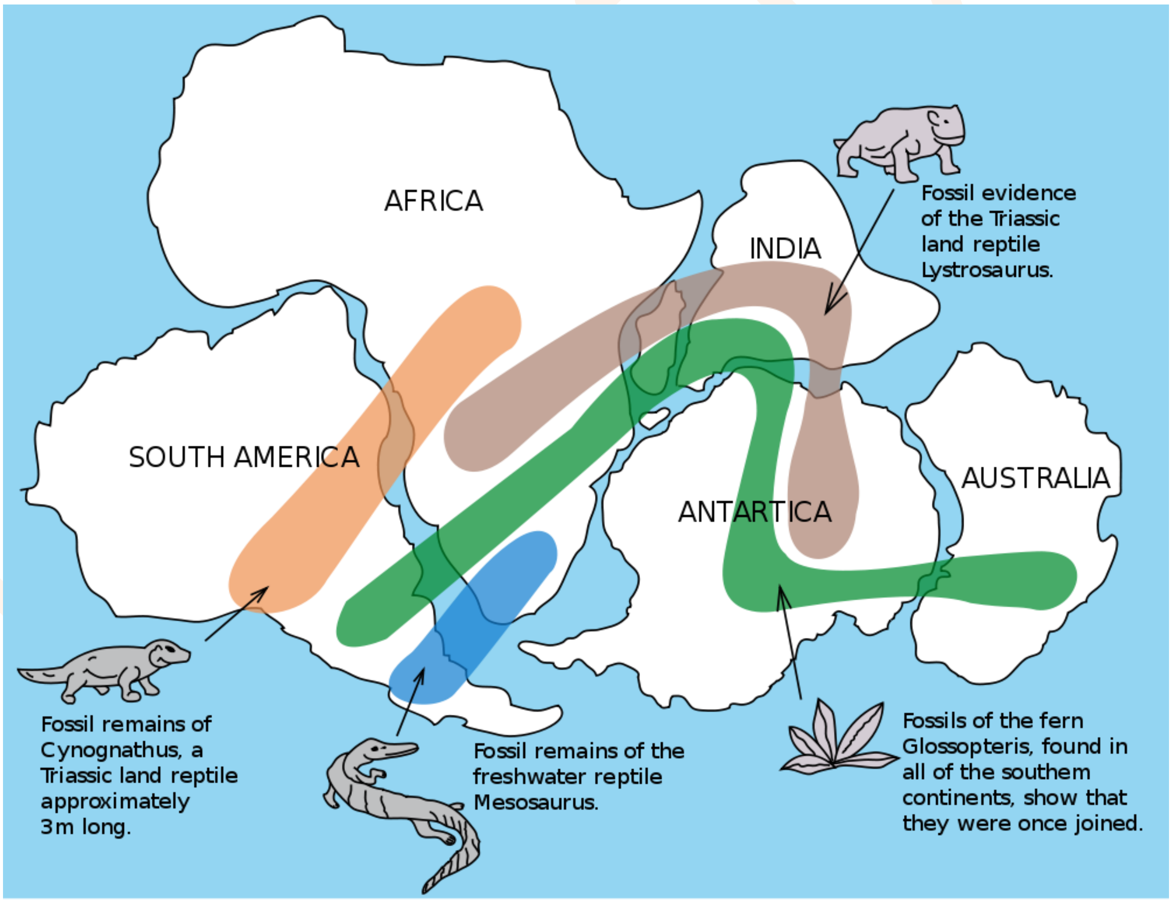
२. भूशास्त्रीय संरचना –

सद्यस्थित वेगवेगळी असलेल्या भूमी खंडावरील खडक प्रकारामध्ये कमालीचे साम्य आढळते. उदा. वायव्य आफ्रिका व पूर्व ब्राझील (दक्षिण अमेरिका) या प्रदेशातील खडक एकाच प्रकारचे आणि एकाच कालखंडात निर्माण झालेले आहेत. दक्षिण अमेरिका किनाऱ्यावर आढळणारे बेसॉल्ट खडक दक्षिण

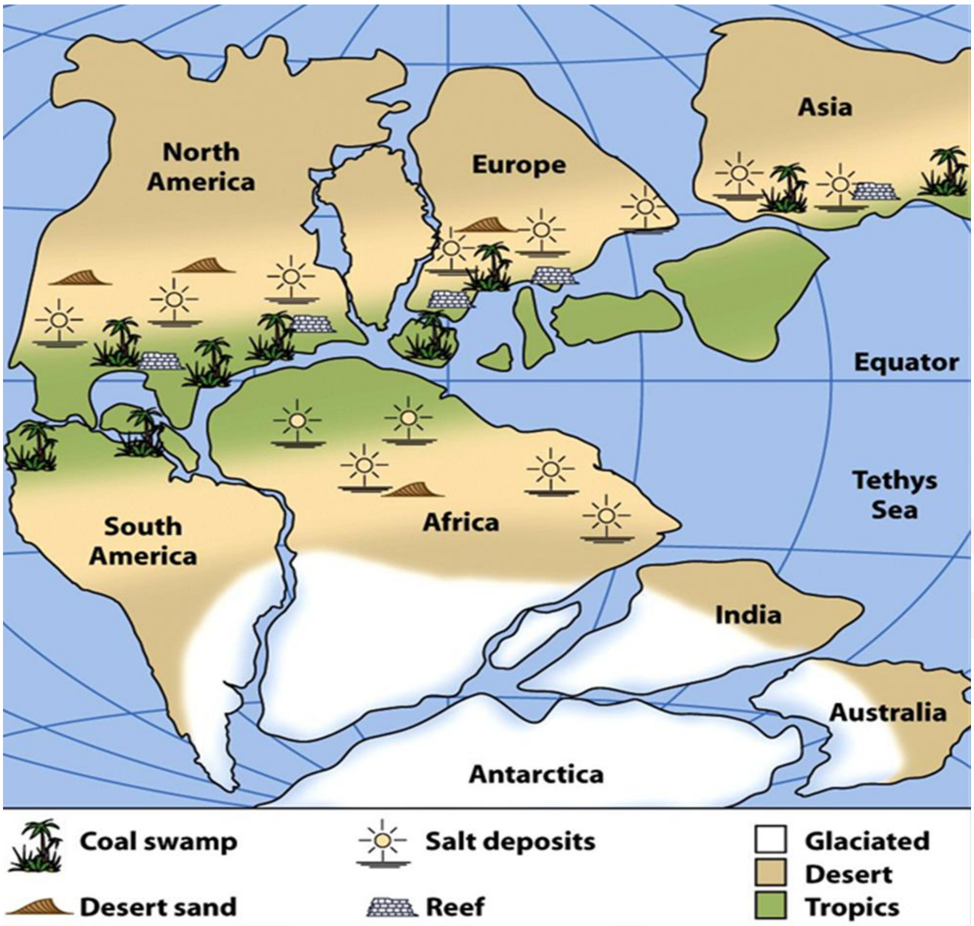
आफ्रिकेतही आढळून येतात. या प्रकारे खडकांच्या प्रकारात साम्या आढळत असल्याने हा सर्व भाग पूर्वी एकाच खंडाचा असावा असा निष्कर्ष काढता येतो.

३. पुराजीवशास्त्रीय पुरावे –

प्राचिन कालखंडातील सजीवांच्या अवशेषांचा अभ्यास या शास्त्रामध्ये केला जातो. काळाच ओघात नामषेश झालेल्या जीवांचे खडकांमध्ये जे अवशेष सापडले आहेत, हेजीवशास्त्रीय पुरावे पाहताना असे दिसते की विविध खंडावर आढळणारे सरपटनारे प्राणी, वनस्पती, गोड्या पाण्यातील मासे, काही सस्तन प्राणी दक्षिण अमेरिका व आफ्रिका खंडात एकसारखे आढळतात. तसेच त्यांचे एकाच कालखंडातील पुरातन जीवावषेशही सापडले आहेत. समुद्री जीवांना पाण्यातून पोहत जाणे शक्य आहे परंतू भूमिखंडावर राहणा–या प्राणी आणि वनस्पती यांना महासागरातून पोहून जाणे शक्य नाही याचा अर्थ असा होतो की पूर्वी ही खंडे एकमेंकाना जोडलेली असावीत.



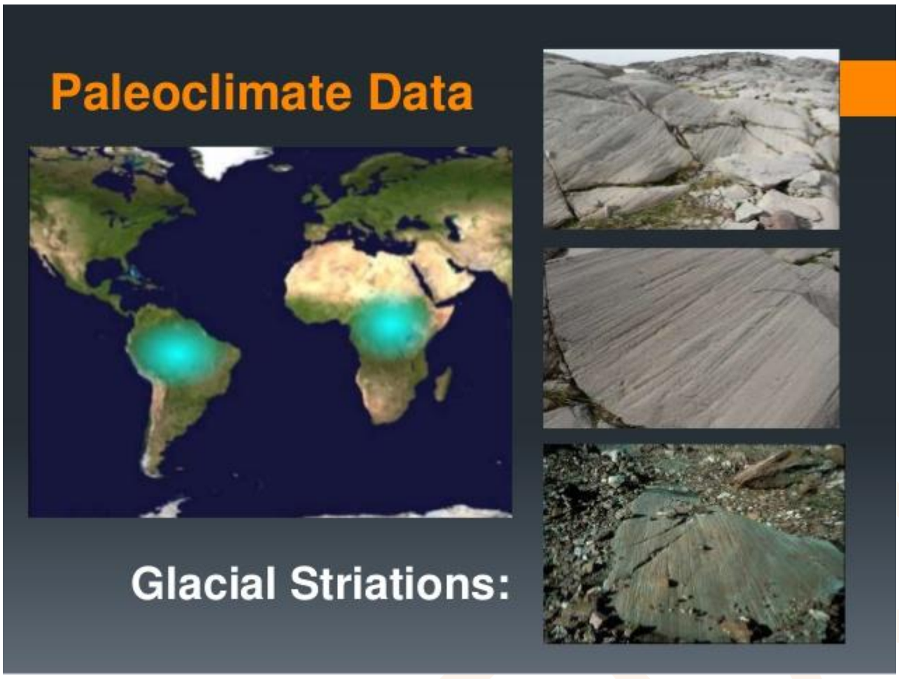
आकृती – पुराजीवशास्त्रीय पुरावा



आकृती – पुराजीवशास्त्रीय पुरावा

५. पुराहवामानशास्त्रीय पुरावे –

सध्याच्या थंड हवामानाच्या प्रदेशात म्हणजे यू. एस. ए., ब्रिटन, अंटार्क्टिका खंड या प्रदेशात विपुल प्रमाणात दगडी कोळशाचे साठे आढळतात. या प्रकारे दगडी कोळशाची निर्मिती होण्यासाठी विषुववृत्तीय हवामानाचा भाग असणे गरजेचे असते. दगडी कोळशाची निर्मिती भूप्रक्षोभक हालचालींमध्ये जंगले गाडली गेल्याने पृथ्वीच्या अंतरंगातील उष्णतेमुळे या वनस्पतींचे कोळशात रूपांतर झाल्याने होते. म्हणजे दगडी कोळशाची निर्मिती होण्यासाठी वनस्पतींची मुबलकता असणे गरजेचे आहे. या प्रकारे वनस्पतींचे प्रमाण विषुववृत्तीय अरण्यातच अधिक असते. याचा अर्थ हे प्रदेश एके काळी विषुववृत्ताजवळ असावेत त्याच प्रमाणे विविध वाळवंटे यांचा अभ्यास केल्यानंतरही त्यास आधार मिळतो. वाळवंटे आणि बर्फाच्छादीत प्रदेशात दगडी कोळशाचे असणारे साठे यावरून असे लक्षात येते की विषुववृत्ताजवळ असणारे हे प्रदेश खंडाचे वहन होऊन स्थित झाले आहेत.



आकृती – पुराहवामानशास्त्रीय पुरावा – हिमयुगे

५. हिमायनाचे पुरावे –

आतापर्यंत पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर दोन हिमयुगे येवून गेली आहेत. हिमाच्छादन असताना त्याच्या वहनावे पुरावे पृथ्वीच्या विविध भागावर आढळून येतात. हिमनदी जेंव्हा वाहते तेंव्हा बर्फात रूतून बसलेल्या दगडगोटयांचे ओरखडे खडकांवर उमटतात. हे रेखाकंनाचे पुरावे आजमितीस वाळवंटी प्रदेशात आढळून येतात. उदा. दक्षिण आफ्रिका, दक्षिण अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, भारत इ. ठिकाणी ही वैशिष्टे आढळून येतात. याचा अर्थ हा भाग हिमयुगाच्या कालखंडात बराच काळा बर्फाने आच्छादलेला असावा किंवा या प्रदेशाचे स्थान ध्रुववृत्ताजवळ असावे व खंडाचे अपवहन होऊन ही खंडे आजमितीस स्थित झाली असावीत.

६. सागरतळ प्रसरण –

पर्वतरांगा आणि भूखंडाच्या हालचालींना वेग प्राप्त होण्यासाठी सागरतळाचे प्रसरण तंत्र कारणीभूत असावे. उदा. उत्तर अमेरिका खंड आणि ग्रीनलँड यांच्यामधील अंतरामध्ये काही प्रमाणात वाढझाल्याचे दिसून येते. सागरांचे तळ पृथ्वीच्या अंतरंगातील शिलारसाला अधिक जवळ आहे सागरतळावर भूतबकडयांची हालचाल एकमेंकाच्या विरूध्द दिशेला झाल्यामुळे सागरतळावर कटकांची निर्मिती झाली आहे. या सर्व जलमग्न पर्वतरांगा या नवोदीत आहेत. अटलांटीका महासागरामध्ये आढळणारी मिड अटलांटीक रिज यामुळे अटलांटीक महासागराच्या तळाची पसरण झाल्याचे आढळते. या प्रकारे सागरतळांची पसरण झाल्यामुळे भूमिखंडे एकमेंकापासून दूर जातात.

या प्रमाणे वेगनरने आपल्या सिद्धांताच्या पुष्ट्यर्थ विविध पुरावे मांडले आहेत. त्यापैकी अनेक पुरावे पटण्यासारखे आहेत. भूमी खंडामध्ये हालचाल होत असते हे भूकंप ज्वालामुखी, प्रस्तरभंग यांसारख्या क्रियांद्वारे अनेकदा स्पष्ट होते. परंतु या सिद्धांतावर अनेक आक्षेप नोंदविण्यात आले.

भूखंडवहन सिद्धांतावरील आक्षेप / टिका –

१. भूखंडवहन होण्यासाठी वेगनर यांनी सांगितलेली बले अपूर्ण आहेत. भरती व ओहोटीच्या बलामुळे भूखंडवहन होणे अशक्यप्राय आहे. असे होण्यासाठी १,००,००० लाख पटीने अधिक भरती ओहोटीचे बल आवश्यक.

२. सिमा या अधिक घनतेच्या भागावर सियाल घर्षनाविना तरंगत आहेत हे विधान चुकीचे आहे कारण अवरोध किंवा अडथळा निर्माण झाल्यामुळे विविध पर्वतरांगाची निर्मिती झाली आहे.

३. विविध खंडाच्या किनारपट्टीची जुळणी अगदी तंतोतंत होत नाही. त्यामुळे हा पुरावा वैध नाही.

४. वहनाची दिशा आणि कालखंड याबाबत विस्तारित विश्लेषन दिलेले नाही.

५. भूखंडवाहनाच्या आधी कोणत्या कारणामुळे पॅन्जिया एकत्र राहीला याविषयी स्पष्टीकरण नाही.

६. कॉम्ब्रियनपूर्व कालखंडात भूखंडाचे वहन कशाप्रकारे झाले असावे याविषयी स्पष्टीकरण नाही.

वेगनर यांच्या सिंध्दावर अनेक टिका झाल्या असल्या तरी भूरूपशास्त्राच्या अभ्यासाला या सिंध्दातामुळे पुढील काळामध्ये अधिक चालना मिळाल्याची दिसते. त्या दृष्ट्रीने अभ्यासास सुरूवात होऊन नंतरच्या काळात तबकडी भूविवर्तनिकी सिंध्दात, सागरतळ पसरणीचा सिंध्दात यासारखे सिंध्दात मांडले गेले.

संदर्भ

१. **भूगोलाची मूलतत्त्वे**– प्रा. ए. बी. सवदी, निराली प्रकाशन पुणे

२. **प्राकृतिक भूगोल**– डॉ. ज्योतीराम मोरे, डॉ. संजय पवार, प्रा. अशोक थोरात, निराली प्रकाशन पुणे

३. **प्राकृतिक भूगोल** –डॉ. श्रीकांत कार्लेकर

४. **मराठी शब्दकोश**

५. **प्राकृतिक भूगोल** –प्रा. दाते व सौ. दाते, विद्या **प्रकाशन नागपूर**

६. **प्राकृतिक भूविज्ञान** –प्रा. केचे व प्रा. सवदी

७. **E sources and Wikipedia**