সূচিপত্র

		অধ্যায়	পৃষ্ঠা
প্রথম অধ্যায়		বহির্জাত প্রক্রিয়া ও তাদের দ্বারা সৃষ্ট ভূমিরূপ	০১-৩০
	1.1	সূচনা	০১
	1.2	নদী	০১
	1.3	হিমবাহ	০৫
	1.4	বায়ুর কাজ	০৮
	1.5	মরু অঞ্চলের প্রসারণ ও প্রতিরোধের উপায়	১১
		KEY POINTS	১১
		SPECIAL TIPS	১২
		MIND MAP	১৩-১৪
		প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৫-২৭
দ্বিতীয় অধ্যায়		বায়ুমণ্ডল	৩১-৮৩
	2.1	বায়ুমণ্ডলের ধারণা ও উপাদান	৩১-৩২
		2.1.1 সংজ্ঞা 2.1.2 বায়ুমণ্ডলের প্রয়োজনীয়তা 2.1.3 বৈশিষ্ট্য	৩১
		2.1.4 বায়ুমণ্ডলের উপাদান	
		KEY POINTS SPECIAL TIPS MIND MAP	৩২
	2.2	বায়ুর উপাদান ও উষ্ণতার তারতম্য অনুযায়ী বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস	৩২-৩৭
		2.2.1 রাসায়নিক গঠন ও উপাদানগত পার্থক্য অনুযায়ী বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস	৩২
		2.2.2 উষ্ণতার হ্রাসবৃদ্ধির ভিত্তিতে বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস	৩৩
		2.2.3 ওজোনোস্ফিয়ারের গুরুত্ব ও বিনাশ	৩৫
		KEY POINTS SPECIAL TIPS	৩৬
		MIND MAP	৩৭
	2.3	বায়ুমণ্ডলের তাপ, উষ্ণতা ও বিশ্ব উষ্ণায়ন	৩৭-৪৬
		2.3.1 বায়ুর উষ্ণতা 2.3.2 ইনসোলেশন	৩৭
		2.3.3 বায়ুমণ্ডলের উষ্ণতার তারতম্যের কারণসমূহ	৩৯
		2.3.4 তাপমণ্ডল	৪১
		2.3.5 সমোষ্ণরেখা	৪২
		2.3.6 তাপবিষুবরেখা 2.3.7 পৃথিবীর উষ্ণতার অনুভূমিক বণ্টন	৪৩
		2.3.8 গ্রিনহাউস (সবুজ ঘর) প্রভাব ও বিশ্ব উষ্ণায়ন	৪৩
		2.3.9 গ্রিনহাউস গ্যাসের ভূমিকা 2.3.10 বিশ্ব উষ্ণায়ন	৪৪
		2.3.11 বিশ্ব উষ্ণায়নের ফলাফল	৪৪
		KEY POINTS	৪৫
		SPECIAL TIPS MIND MAP	৪৬

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
	2.4	বায়ুর চাপবলয় ও বায়ুপ্রবাহ	৪৭-৫৮
		2.4.1 বায়ুচাপ 2.4.2 প্রমাণ বায়ুচাপ 2.4.3 বায়ুচাপের প্রকার	৪৭
		2.4.4 বায়ুচাপের পরিমাপ	৪৭
		2.4.5 বায়ুচাপের তারতম্যের নিয়ন্ত্রকসমূহ	৪৮
		2.4.6 সমপ্রেষরেখা 2.4.7 বায়ুচাপ ঢাল 2.4.8 পৃথিবীর বায়ুচাপবলয়সমূহ	৪৯
		2.4.9 বায়ুচাপবলয়ের স্থান/ সীমানা পরিবর্তন	৫০
		2.4.10 বায়ুপ্রবাহ	৫১
		2.4.11 জেট বায়ু	৫৬
		KEY POINTS SPECIAL TIPS	৫৭
		MIND MAP	৫৮
	2.5	আর্দ্রতা ও অধঃক্ষেপণ	৫৮-৮১
		2.5.1 জলচক্রের ধারণা	৫৮
		2.5.2 বাষ্পীভবন 2.5.3 আর্দ্রতা	৫৯
		2.5.4 ঘনীভবন 2.5.5 মেঘাচ্ছন্নতা 2.5.6 বিভিন্ন প্রকার অধঃক্ষেপণ	৬০
		2.5.7 বৃষ্টিপাতের শ্রেণিবিভাগ 2.5.8 বৃষ্টিপাত মাপার যন্ত্র	৬১
		2.5.9 পৃথিবীর মুখ্য জলবায়ু অঞ্চল	৬২
		2.5.10 উষ্ণতা ও বৃষ্টিপাত লেখচিত্র	৬৩
		2.5.11 লেখচিত্রের সাহায্যে জলবায়ু ও গোলার্ধ শনাক্তকরণ	৬৪
		KEY POINTS SPECIAL TIPS MIND MAP	৬৫
		প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৬৬-৮১
তৃতীয় অধ্যায়	বারিমণ্ডল		৮৪-৯৮
	3.1	বারিমণ্ডলের সংজ্ঞা	৮৪
	3.2	সমুদ্রস্রোত	৮৪
	3.3	জোয়ারভাটা	৮৬
		KEY POINTS SPECIAL TIPS	৮৮
		MIND MAP	৮৯-৯০
		প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৯১-৯৭
চতুর্থ অধ্যায়	বর্জ্য ব্যবস্থাপনা		৯৯-১১৮
	4.1.	বর্জ্য পদার্থ	৯৯
	4.2.	বর্জ্য পদার্থের শ্রেণিবিভাগ	৯৯
	4.3.	বর্জ্য পদার্থের উৎস	১০০
	4.4.	পরিবেশের ওপর বর্জ্য পদার্থের প্রভাব	১০১
	4.5.	ভাগীরথী-হুগলি নদীর ওপর বর্জ্য পদার্থের প্রভাব	১০১
	4.6.	ব্যবস্থাপনা	১০১
	4.7.	বর্জ্য ব্যবস্থাপনার পদ্ধতি	১০২
	4.8.	বর্জ্য ব্যবস্থাপনার প্রয়োজনীয়তা	১০৩
	4.9.	বর্জ্য ব্যবস্থাপনায় শিক্ষার্থীদের ভূমিকা	১০৩

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
		KEY POINTS, SPECIAL TIPS	১০৪
		MIND MAP	১০৫-১০৭
		প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১০৮-১১৬
পঞ্চম অধ্যায়	ভারতের প্রাকৃতিক ভূগোল (অবস্থান ও প্রশাসনিক বিভাগ, ভারতের ভূপ্রাকৃতিক বিভাগ, জলসম্পদ, জলবায়ু, মৃত্তিকা, স্বাভাবিক উদ্ভিদ)		১১৯-১৭৩
	5.1	অবস্থান ও প্রশাসনিক বিভাগ	১১৯-১২২
		5.1.1 নামকরণ, 5.1.2 ভৌগোলিক অবস্থান, 5.1.3 আয়তন ও বিস্তৃতি	১১৯
		5.1.4 সীমা, 5.1.5 প্রতিবেশী দেশসমূহ	১১৯
		5.1.6 ভারতে রাজ্য পুনর্গঠনের ইতিহাস	১১৯
		5.1.7 ভারতের রাজ্য ও কেন্দ্রশাসিত অঞ্চলসমূহ	১২০
		KEY POINTS	১২১
		SPECIAL TIPS, MIND MAP	১২২
	5.2	ভারতের ভূপ্রাকৃতিক বিভাগ	১২৩-১৩০
		ভারতের ভূপ্রাকৃতিক বিভাগসমূহ	১২৩
		KEY POINTS, SPECIAL TIPS	১২৯
		MIND MAP	১৩০
	5.3	জলসম্পদ	১৩১-১৩৭
		5.3.1 ভারতের নদনদী	১৩১
		5.3.2 হ্রদ, 5.3.3 জলসেচ	১৩৩
		5.3.4 বহুমুখী নদী পরিকল্পনা, 5.3.5 DVC/দামোদর ভ্যালি কর্পোরেশন	১৩৫
		5.3.6 জল সংরক্ষণ	১৩৫
		KEY POINTS	১৩৬
		SPECIAL TIPS, MIND MAP	১৩৭
	5.4	জলবায়ু	১৩৮-১৪৩
		5.4.1 জলবায়ুর নিয়ন্ত্রকসমূহ	১৩৮
		5.4.2 মৌসুমি বায়ু ও ঋতুবৈচিত্র্য	১৩৯
		5.4.3 মৌসুমি বায়ুর প্রভাব	১৪০
		KEY POINTS, SPECIAL TIPS	১৪২
		MIND MAP	১৪৩
	5.5	মৃত্তিকা	১৪৪-১৫১
		5.5.1 মাটি, 5.5.2 মাটির শ্রেণিবিভাগ	১৪৪
		5.5.3 মৃত্তিকা ক্ষয়	১৪৫
		5.5.4 মৃত্তিকা ক্ষয়ের কারণসমূহ	১৪৬
		5.5.5 মৃত্তিকা ক্ষয়ের ফলাফল, 5.5.6 মৃত্তিকা সংরক্ষণ	১৪৭
		KEY POINTS	১৪৮
		SPECIAL TIPS, MIND MAP	১৪৯-১৫১

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
	5.6	স্বাভাবিক উদ্ভিদ	১৫১-১৭১
		5.6.1 স্বাভাবিক উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ	১৫১
		5.6.2 অরণ্য সংরক্ষণ	১৫৩
		5.6.3 সামাজিক বনসৃজন 5.6.4 কৃষি বনসৃজন	১৫৪
		KEY POINTS	১৫৫
		SPECIAL TIPS MIND MAP	১৫৫-১৫৬
		প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৫৭-১৭১
ষষ্ঠ অধ্যায়		ভারতের অর্থনৈতিক ভূগোল	১৭৪-২২৭
	6.1	ভারতের কৃষি	১৭৪-১৮৪
		6.1.1 কৃষি 6.1.2 ভারতীয় কৃষির বৈশিষ্ট্য 6.1.3 ফসলের শ্রেণিবিভাগ	১৭৪
		6.1.4 ধান	১৭৫
		6.1.5 গম	১৭৬
		6.1.6 মিলেট 6.1.7 আখ বা ইক্ষু	১৭৭
		6.1.8 কাপার্স	১৭৮
		6.1.9 চা	১৭৯
		6.1.10 কফি	১৮০
		6.1.11 ভারতীয় কৃষির সমস্যা	১৮১
		6.1.12 ভারতীয় কৃষির সমস্যার সমাধান	১৮২
		6.1.13 কৃষি উন্নত অঞ্চল—পাঞ্জাব ও হরিয়ানায় কৃষি উন্নতির কারণ	১৮২
		KEY POINTS SPECIAL TIPS	১৮৩
		MIND MAP	১৮৪
	6.2	ভারতের শিল্প	১৮৪-১৮৯
		6.2.1 কাঁচামালের প্রকৃতি অনুসারে শিল্পের শ্রেণিবিভাগ	১৮৪
		6.2.2 লৌহ-ইস্পাত শিল্প	১৮৫
		6.2.3 কার্পাস বস্ত্রবয়ন শিল্প 6.2.4 ইঞ্জিনিয়ারিং শিল্প/ পূর্ত শিল্প	১৮৬
		6.2.5 পেট্রোরসায়ন শিল্প	১৮৬
		6.2.6 অটোমোবাইল বা মোটরগাড়ি নির্মাণ শিল্প 6.2.7 তথ্যপ্রযুক্তি শিল্প	১৮৭
		KEY POINTS SPECIAL TIPS	১৮৮
		MIND MAP	১৮৯
	6.3	ভারতের জনসংখ্যা	১৮৯-১৯৫
		6.3.1 আদমশুমারির ধারণা 6.3.2 ভারতের জনসংখ্যার তথ্যসমূহ	১৮৯
		6.3.3 জনসংখ্যা বৃদ্ধি 6.3.4 ভারতে দ্রুত জনসংখ্যা বৃদ্ধির কারণ	১৯০
		6.3.5 ধারণযোগ্য উন্নয়ন 6.3.6 ভারতে জনসংখ্যা বণ্টনের তারতম্যের কারণ	১৯০
		6.3.7 জনঘনত্ব	১৯১
		6.3.8 জনঘনত্ব অনুসারে ভারতের রাজ্যগুলির শ্রেণিবিভাগ	১৯২
		6.3.9 জনসমাবেশের অনুকূল পরিবেশ বা শহর ও নগর গড়ে ওঠার কারণ	১৯২
		6.3.10 ভারতের নগরায়ণের সমস্যা	১৯৩

	অধ্যায়		পৃষ্ঠা
		KEY POINTS · SPECIAL TIPS	১৯৪
		MIND MAP	১৯৫
	6.4	ভারতের পরিবহণ ও যোগাযোগ ব্যবস্থা	১৯৫-২২৫
		6.4.1 পরিবহণের গুরুত্ব	১৯৫
		6.4.2 পরিবহণ মাধ্যম	১৯৬
		6.4.3 আধুনিক যোগাযোগ ব্যবস্থা	১৯৯
		KEY POINTS	২০০
		SPECIAL TIPS · MIND MAP	২০১
		প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২০২-২২৫
সপ্তম অধ্যায়	উপগ্রহ চিত্র ও ভূ-বৈচিত্র্যসূচক মানচিত্র		২২৮-২৪৪
	7.1	ভূমিকা	২২৮
	7.2	দূরসংবেদন	২২৮
	7.3	কৃত্রিম উপগ্রহের ধরন	২২৮
	7.4	ভূ-বৈচিত্র্যসূচক মানচিত্র	২৩১
		KEY POINTS	২৩৩
		SPECIAL TIPS · MIND MAP	২৩৪
		প্রশ্ন ও উত্তর ■ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২৩৫-২৪২
মানচিত্র	মানচিত্র চিহ্নিতকরণ		২৪৫-২৪৮

✦ এই বইয়ের সব থেকে গুরুত্বপূর্ণ এবং অভিনব বিষয়টি হল, এই বইয়ের সাথে ছাত্রছাত্রীরা তাদের সর্বক্ষণের ছায়াসঙ্গী হিসাবে পেয়ে যাবে একজন **Digital Private Tutor**। এই বইয়ের সাথে যে স্মার্ট কার্ডটি ছাত্রছাত্রীরা পাবে, সেই কার্ডে থাকা কোড-এর মাধ্যমে **Learning App**-এর এই সাবজেক্টের ভিডিয়ো ক্লাসগুলি তারা দেখার সুযোগ পাবে। যেখানে প্রতিটি অধ্যায়ের প্রত্যেকটি টপিক, গ্রাফিক্স-অ্যানিমেশনের মাধ্যমে গল্পের ছলে সিনেমার মতো করে বুঝিয়েছেন আমাদের অভিজ্ঞ শিক্ষক-শিক্ষিকারা। অর্থাৎ এই বইয়ের সাথে ছাত্রছাত্রীদের কাছে ২৪ ঘণ্টা উপস্থিত থাকছেন একজন **Digital Private Tutor**।

✦ এই বইয়ের একটি অন্যতম আকর্ষণ হল অধ্যায়ভিত্তিক **Mock Test** দেওয়ার সুযোগ। প্রত্যেকটি অধ্যায়ের শেষে ওই অধ্যায়ের উপর ছাত্রছাত্রীরা একটি প্রশ্নপত্র পাবে। প্রত্যেকটি অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে **Learning App**-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের **Model Answer** ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে **Call** করো এই নম্বরে— **9903985050**

দশম শ্রেণি | ভূগোল

প্রত্যেকটি বিষয়ের জন্য অধ্যায়ভিত্তিক ছোটো ছোটো ভিডিয়ো ক্লাসের আকারে বইয়ের বিষয়গুলি সুন্দর করে বোঝানো হয়েছে এই **Learning App**-এ। ঝকঝকে গ্রাফিক্স, দুর্দান্ত অ্যানিমেশন, সঙ্গে অভিজ্ঞ শিক্ষক-শিক্ষিকাদের ভরসা। সম্পূর্ণ গল্পের ছলে সিনেমার মতো করে প্রাঞ্জল ভাষায় ছাত্রছাত্রীদের কাছে পৌঁছে যাচ্ছে ভাষা থেকে বিজ্ঞান, অঙ্ক থেকে ইতিহাস, ভূগোল সমস্ত বিষয়ের সিলেবাসভিত্তিক জ্ঞান। পশ্চিমবঙ্গ বোর্ডের বাংলা মাধ্যমের শিক্ষার্থীদের কাছে তাই এই **Learning App** হল অনলাইন শিক্ষার সর্বাঙ্গীণ অ্যাপ। সপ্তম শ্রেণি থেকে দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্রছাত্রীদের পরীক্ষায় ভালো নম্বর ও সর্বাঙ্গীণ উন্নতিই আমাদের একমাত্র লক্ষ্য।

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
বহির্জাত প্রক্রিয়া ও তাদের দ্বারা সৃষ্ট ভূমিরূপ	১	ভূমিরূপ প্রক্রিয়া ও তার বিবরণ	11:30 Mins
	২	নদী, নদী জলচক্রের এক তৃতীয়াংশ, নদী সম্পর্কিত কিছু পরিভাষা	09:54 Mins
	৩	নদীর গতিসমূহ এবং তাদের বৈশিষ্ট্য	08:13 Mins
	৪	নদীর প্রক্রিয়া—ক্ষয়, বহন সঞ্চয়	07:38 Mins
	৫	নদীর ক্ষয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ	08:04 Mins
	৬	নদীর ক্ষয় ও সঞ্চয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ	07:35 Mins
	৭	নদীর সঞ্চয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ	06:23 Mins
	৮	বদ্বীপের কারণ, অনুকূল পরিস্থিতি, শ্রেণিবিভাগ	09:35 Mins
	৯	সুন্দরবন অঞ্চলে জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব	08.50 Mins
	১০	হিমবাহ এবং সুপেয় জলের সবচেয়ে বড়ো আধার—হিমবাহ	05:14 Mins
	১১	পারিভাষিক শব্দ এবং হিমবাহের প্রক্রিয়াসমূহ	04:42 Mins
	১২	হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ-১	06:10 Mins
	১৩	হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ-২	06:09 Mins
	১৪	হিমবাহ ও জলধারার ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ	06:06 Mins
	১৫	মরু উপকূলীয় অঞ্চলে বায়ুর প্রাধান্য লাভের কারণসমূহ ও পদ্ধতি	05:55 Mins
	১৬	বায়ুর ক্ষয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ	06:03 Mins
	১৭	বায়ুর সঞ্চয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ	04:54 Mins
	১৮	বায়ু ও জলধারার সম্মিলিত কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ	04:52 Mins
	১৯	মরুভূমি সম্প্রসারণের কারণ ও প্রতিরোধ	07:21 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
বায়ুমণ্ডল	১	বায়ুমণ্ডলের গুরুত্ব ও উপাদান	11:07 Mins
	২	বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস (অধ্যায়-১)	09:18 Mins
	৩	বায়ুমণ্ডলের স্তরবিন্যাস (অধ্যায়-২)	09:36 Mins
	৪	ওজোন গ্যাস কী? গুরুত্ব, বিনাশ ও বিনাশের ফলাফল	08:54 Mins
	৫	ইনসোলেশন এবং তাপের সমতা	06:06 Mins
	৬	বায়ুমণ্ডল উত্তপ্ত হওয়ার পদ্ধতি	05:31 Mins
	৭	উষ্ণতার পরিমাপসমূহ এবং তাপমাত্রার প্রসার	07:28 Mins
	৮	বায়ুর উষ্ণতার তারতম্যের কারণসমূহ (অধ্যায়-১)	07:18 Mins
	৯	বায়ুর উষ্ণতার তারতম্যের কারণসমূহ (অধ্যায়-২)	07:36 Mins
	১০	পৃথিবীর তাপমণ্ডলসমূহ	05:55 Mins
	১১	সমোষ্ণরেখা ও তাপমাত্রার অনুভূমিক বণ্টন	10:09 Mins
	১২	বিশ্ব উষ্ণায়ন-গ্রিনহাউস গ্যাসের ভূমিকা	07:46 Mins
	১৩	বায়ুচাপ, বায়ুচাপের পরিমাণ এবং পরিমাপের যন্ত্র	06:27 Mins
	১৪	বায়ুচাপের তারতম্যের কারণসমূহ	05:32 Mins
	১৫	সমচাপ রেখা, সমচাপ রেখা ও চাপঢাল	05:33 Mins
	১৬	পৃথিবীর বায়ুচাপবলয়সমূহ	09:37 Mins
	১৭	বায়ুপ্রবাহ: বায়ুমণ্ডল নিয়ন্ত্রক ও সূত্র	05:13 Mins
	১৮	নিয়ত বায়ুপ্রবাহ	07:43 Mins
	১৯	সাময়িক বায়ুপ্রবাহ	06:36 Mins
	২০	স্থানীয় বায়ুপ্রবাহ	09:07 Mins
	২১	আকস্মিক বায়ুপ্রবাহ	06:40 Mins
	২২	ক্রান্তীয় বায়ুপ্রবাহ	05:40 Mins
	২৩	ঘূর্ণবাতের শ্রেণিবিভাগ—নাতিশীতোষ্ণ ঘূর্ণবাত	04:34 Mins
	২৪	জেট বায়ু, বৈশিষ্ট্য ও গুরুত্ব	06:05 Mins
	২৫	জেট বায়ুর উৎপত্তি ও শ্রেণিবিভাগ	06:44 Mins
	২৬	জেট বায়ুর সাথে মৌসুমি বায়ুর সম্পর্ক	06:28 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	২৭	জলচক্র, জলচক্রের মাধ্যম হিসাবে বাষ্পীভবন	05:03 Mins
	২৮	বাষ্পীভবন ও বায়ুর আর্দ্রতা	07:41 Mins
	২৯	জলচক্রের মাধ্যম হিসাবে ঘনীভবন ও তার রূপ	06:13 Mins
	৩০	মেঘাচ্ছন্নতা—আবহাওয়া মানচিত্র	06:19 Mins
	৩১	জলচক্রের মাধ্যম হিসাবে অধঃক্ষেপণ ও তার রূপ	06:20 Mins
	৩২	বৃষ্টিপাতের শ্রেণিবিভাগ	05:09 Mins
	৩৩	পৃথিবীর মুখ্য জলবায়ু অঞ্চল (অধ্যায়-১)	06:11 Mins
	৩৪	পৃথিবীর মুখ্য জলবায়ু অঞ্চল (অধ্যায়-২)	08:17 Mins
	৩৫	পৃথিবীর মুখ্য জলবায়ু অঞ্চল (অধ্যায়-৩)	02:34 Mins
	৩৬	উষ্ণতা ও বৃষ্টিপাত লেখচিত্রের ধারণা	04:34 Mins
	৩৭	উষ্ণতা ও বৃষ্টিপাত লেখচিত্রের সাহায্যে জলবায়ু ও গোলার্ধ শনাক্তকরণ	09:30 Mins
বারিমণ্ডল	১	সমুদ্রস্রোত ও সমুদ্রতরঙ্গ, বৈশিষ্ট্য, পার্থক্য	09:21 Mins
	২	সমুদ্রস্রোত সৃষ্টির কারণ (অধ্যায়-১)	04:40 Mins
	৩	সমুদ্রস্রোত সৃষ্টির কারণ (অধ্যায়-২)	05:39 Mins
	৪	সমুদ্রস্রোতের প্রভাব (অধ্যায়-১)	04:09 Mins
	৫	সমুদ্রস্রোতের প্রভাব (অধ্যায়-২)	06:12 Mins
	৬	জোয়ারভাটা কী? জোয়ারভাটার কারণ	06:23 Mins
	৭	জোয়ারভাটার সময়ের ব্যবধান	05:14 Mins
	৮	সিজিগি, অ্যাপোজি ও পেরিজি অবস্থানে জোয়ারভাটা	07:56 Mins
	৯	বানডাকা, জোয়ারভাটার ফলাফল	05:25 Mins
বর্জ্য ব্যবস্থাপনা	১	বর্জ্যের ধারণা, ভৌত প্রকৃতি ও বিষক্রিয়া অনুযায়ী বর্জ্যের শ্রেণিবিভাগ	05:12 Mins
	২	উৎস অনুসারে বর্জ্যের শ্রেণিবিভাগ	08:00 Mins
	৩	পরিবেশের উপর বর্জ্যের প্রভাব	07:36 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	৪	বর্জ্যের ব্যবস্থাপনার পদ্ধতিসমূহ	08:36 Mins
	৫	বর্জ্যের ব্যবস্থাপনার প্রয়োজনীয়তা ও ছাত্রছাত্রীদের ভূমিকা	05:03 Mins
	৬	ভাগীরথী-হুগলি নদীর বর্জ্যের প্রভাব	05:23 Mins
ভারতের প্রাকৃতিক ভূগোল	১	ভারতের ভৌগোলিক অবস্থান ও বিস্তৃতি	11:12 Mins
	২	ভারতের সীমানা	08:46 Mins
	৩	ভারতের রাজ্য পুনর্গঠনের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস ১	07:53 Mins
	৪	ভারতের রাজ্য পুনর্গঠনের সংক্ষিপ্ত ইতিহাস ২	08:59 Mins
	৫	ভারতের ভূপ্রকৃতির সংক্ষিপ্ত বিবরণ	07:07 Mins
	৬	উত্তরের পার্বত্য অঞ্চল	05:51 Mins
	৭	প্রস্থ বরাবর হিমালয়ের ভূপ্রকৃতি	07:21 Mins
	৮	দৈর্ঘ্য বরাবর হিমালয়ের ভূপ্রকৃতি ১	07:12 Mins
	৯	দৈর্ঘ্য বরাবর হিমালয়ের ভূপ্রকৃতি ২	06:01 Mins
	১০	উত্তরের সমভূমি অঞ্চল ১	07:56 Mins
	১১	উত্তরের সমভূমি অঞ্চল ২	08:32 Mins
	১২	উপদ্বীপীয় মালভূমি অঞ্চল ১	08:29 Mins
	১৩	উপদ্বীপীয় মালভূমি অঞ্চল ২	05:23 Mins
	১৪	উপদ্বীপীয় মালভূমি অঞ্চল ৩	08.25 Mins
	১৫	উপদ্বীপীয় মালভূমি অঞ্চল ৪	05:41 Mins
	১৬	পশ্চিম ও পূর্ব উপকূলীয় সমভূমি	11:57 Mins
	১৭	ভারতের দ্বীপপুঞ্জসমূহ	05:37 Mins
	১৮	ভারতের ভূপ্রাকৃতিক বিভাগসমূহের গুরুত্ব	08:29 Mins
	১৯	ভারতের জলবায়ুর বৈশিষ্ট্য	08:13 Mins
	২০	ভারতের জলবায়ুর নিয়ন্ত্রকসমূহ	07:41 Mins
	২১	ভারতের ঋতুবৈচিত্র্য ১	05:05 Mins
	২২	ভারতের ঋতুবৈচিত্র্য ২	06:01 Mins
	২৩	ভারতের ঋতুবৈচিত্র্য ৩	05:49 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	২৪	ভারতীয় ভূখণ্ডে মৌসুমি জলবায়ুর প্রভাব	05:12 Mins
	২৫	ভারতের জলসম্পদ ও উত্তর ভারতের নদনদী ১	09:10 Mins
	২৬	উত্তর ভারতের নদনদী ২	06:59 Mins
	২৭	দক্ষিণ ভারতের নদনদী ১	06:30 Mins
	২৮	দক্ষিণ ভারতের নদনদী ২	07:50 Mins
	২৯	হ্রদ, উপহ্রদ, জলাশয় ও খাল, দৈনন্দিন জীবনে গুরুত্ব	07:56 Mins
	৩০	জলসম্পদের অন্যান্য উপাদান	10.05 Mins
	৩১	ভারতের জলসেচ ব্যবস্থা	06:34 Mins
	৩২	বহুমুখী নদী উপত্যকা পরিকল্পনা	07:46 Mins
	৩৩	জল সংরক্ষণ পদ্ধতি	05:37 Mins
	৩৪	বৃষ্টির জল সংরক্ষণ	05:20 Mins
	৩৫	মৃত্তিকার শ্রেণিবিভাগ ১	09:06 Mins
	৩৬	মৃত্তিকার শ্রেণিবিভাগ ২	05:57 Mins
	৩৭	মৃত্তিকার শ্রেণিবিভাগ ৩	07:28 Mins
	৩৮	মৃত্তিকা ক্ষয়ের কারণসমূহ	10:23 Mins
	৩৯	মৃত্তিকা ক্ষয়ের ফলাফল	06:32 Mins
	৪০	মৃত্তিকা ক্ষয় প্রতিরোধ ও সংরক্ষণের পদ্ধতিসমূহ	06:24 Mins
	৪১	স্বাভাবিক উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ ১	08:26 Mins
	৪২	স্বাভাবিক উদ্ভিদের শ্রেণিবিভাগ ২	08:04 Mins
	৪৩	অরণ্য সংরক্ষণের পদ্ধতিসমূহ	07:22 Mins
	৪৪	সামাজিক বনসৃজন ও কৃষি বনসৃজন	06:00 Mins
ভারতের অর্থনৈতিক ভূগোল	১	ভারতের কৃষি ও তার গুরুত্ব	06:50 Mins
	২	ভারতের কৃষির প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ	05:04 Mins
	৩	ভারতের কৃষির প্রকারভেদ	06:29 Mins
	৪	ভারতের প্রধান প্রধান কৃষিজ ফসল (ধান, গম)	06:44 Mins
	৫	ভারতের প্রধান প্রধান কৃষিজ ফসল (মিলেট, ইক্ষু)	05:20 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	৬	ভারতের প্রধান প্রধান কৃষিজ ফসল (কার্পাস, চা, কফি)	07:25 Mins
	৭	ভারতের কৃষির সমস্যা ও সমাধান	07.37 Mins
	৮	পাঞ্জাব ও হরিয়ানার কৃষি উন্নতির কারণ	06:39 Mins
	৯	ভারতে শিল্পস্থাপনের কারণসমূহ	06:24 Mins
	১০	বিশুদ্ধ ও অবিশুদ্ধ কাঁচামালের ধারণা	06:28 Mins
	১১	ভারতের লৌহ-ইস্পাত শিল্প	08:02 Mins
	১২	ভারতের কার্পাস-বয়ন শিল্প	06:41 Mins
	১৩	ভারতের ইঞ্জিনিয়ারিং শিল্প	04:35 Mins
	১৪	ভারতের পেট্রোরসায়ন শিল্প	06:39 Mins
	১৫	ভারতের মোটরগাড়ি নির্মাণ শিল্প	07:12 Mins
	১৬	ভারতের তথ্যপ্রযুক্তি শিল্প	07:13 Mins
	১৭	ভারতের জনসংখ্যা, আদমশুমারির ধারণা	07:10 Mins
	১৮	জনসংখ্যা বৃদ্ধি ও স্থিতিশীল উন্নয়ন বা ধারণযোগ্য উন্নয়ন	05:16 Mins
	১৯	ভারতে জনসংখ্যা বণ্টনের তারতম্যের কারণসমূহ	06:18 Mins
	২০	জনঘনত্বের ধারণা এবং জনঘনত্ব অনুযায়ী ভারতের রাজ্যগুলির বণ্টন	05:10 Mins
	২১	শহর ও নগরের ধারণা, গড়ে ওঠার কারণ	07:35 Mins
	২২	নগরায়ণ, নগরায়ণের পদ্ধতি ও সমস্যা	04:49 Mins
	২৩	পরিবহণ ও তার গুরুত্ব	06:07 Mins
	২৪	ভারতের স্থলপথ (সড়কপথ)	09:01 Mins
	২৫	ভারতের স্থলপথ (রেলপথ)	06:52 Mins
	২৬	ভারতের জলপথ	06:19 Mins
	২৭	ভারতের আকাশপথ	06:52 Mins
	২৮	ভারতের মেট্রোরেল, রজ্জুপথ ও পাইপলাইন	07:36 Mins
	২৯	আধুনিক যোগাযোগ ব্যবস্থা	04:24 Mins

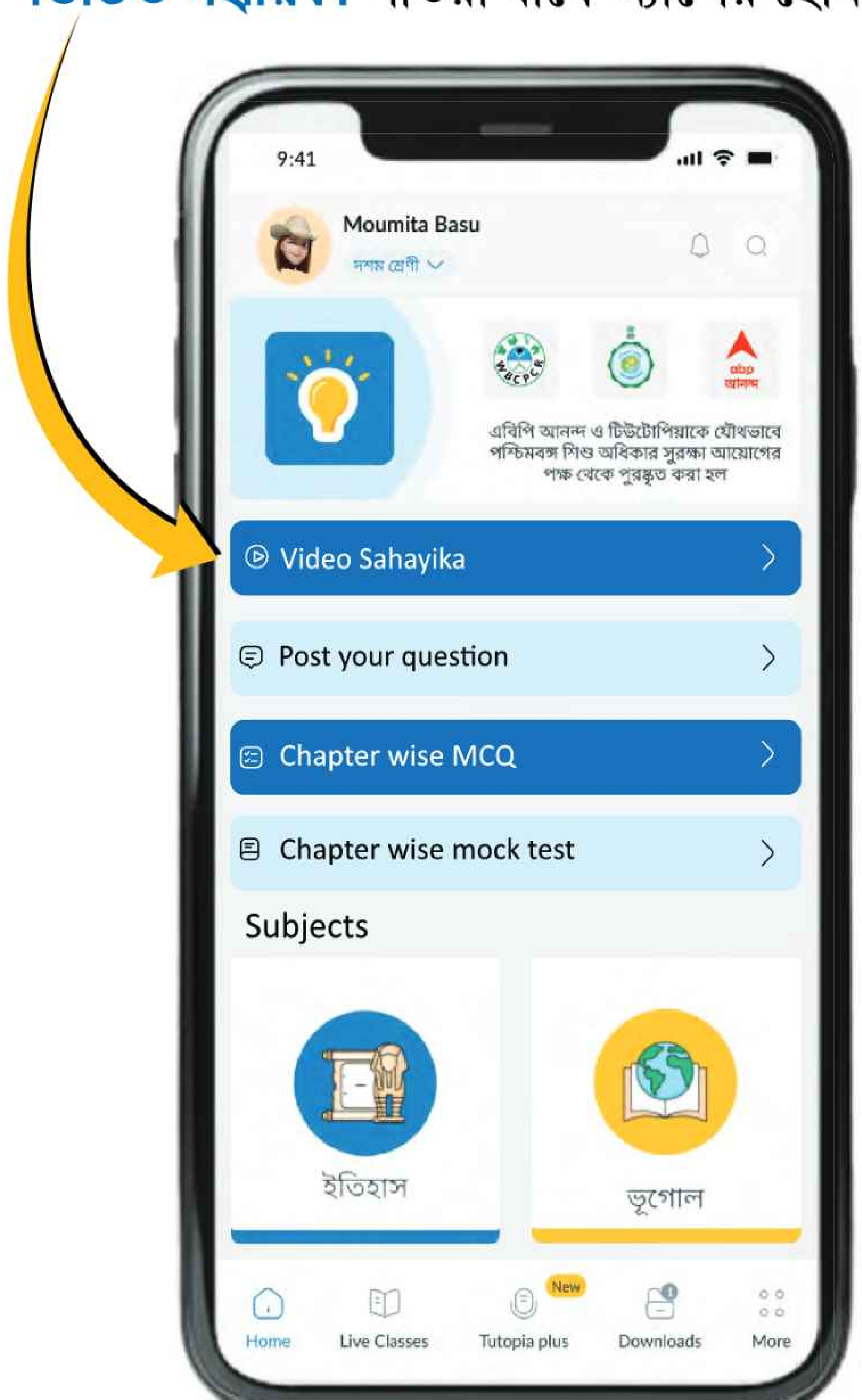
LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	৩০	মানচিত্র-১	05:27 Mins
	৩১	মানচিত্র-২	03:12 Mins
	৩২	মানচিত্র-৩	04:49 Mins
	৩৩	মানচিত্র-৪	04:00 Mins
	৩৪	মানচিত্র-৫	03:02 Mins
	৩৫	মানচিত্র-৬	04:44 Mins
উপগ্রহ চিত্র ও ভূ-বৈচিত্র্যসূচক মানচিত্র	১	উপগ্রহ চিত্রের ধারণা	09:35 Mins
	২	ভূসমলয় (Geostationary) এবং সূর্যসমলয় (Sunsynchronous) উপগ্রহ	06:52 Mins
	৩	কৃত্রিম উপগ্রহ সম্পর্কিত কিছু পরিভাষিক শব্দ (EMR, EMS, Sensor, Platform)	10:52 Mins
	৪	উপগ্রহ চিত্র তোলার বিভিন্ন পর্যায়	09:00 Mins
	৫	উপগ্রহ চিত্রে রঙের ব্যবহার ও বৈশিষ্ট্য	06:35 Mins
	৬	উপগ্রহ চিত্রের ব্যবহার ও গুরুত্ব	04:59 Mins
	৭	উপগ্রহ চিত্রের ব্যবহার ও গুরুত্ব-এর বাকি অংশ	08:48 Mins
	৮	মানচিত্রে স্কেলের প্রকারভেদ	07:23 Mins
	৯	ভূ-বৈচিত্র্যসূচক মানচিত্রে স্কেলের ব্যবহার	09:56 Mins
	১০	ভূ-বৈচিত্র্যসূচক মানচিত্রের গুরুত্ব এবং উপগ্রহ চিত্র ও ভূ-বৈচিত্র্যসূচক মানচিত্রের গুরুত্ব	10:02 Mins

অধ্যায়ভিত্তিক ভিডিও সহায়িকা

কী আছে এই ভিডিও সহায়িকায় ? আছে প্রত্যেকটি অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তরের আলোচনা। পরীক্ষায় প্রত্যেকটি অধ্যায় থেকে যা যা প্রশ্ন আসতে পারে সেই সমস্ত ধরনের প্রশ্ন ও উত্তর আলোচনা করা হয়েছে এই ভিডিও সহায়িকায়। শুধু তাই না, ছাত্রছাত্রীদের যাতে না বুঝে মুখস্থ করতে না হয়, তাই সঙ্গে থাকছে প্রত্যেকটি প্রশ্নোত্তরের প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যাখ্যা। এইসব অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তর ছাত্রছাত্রীরা পেয়ে যাবে আমাদের অ্যাপের ভিডিও সহায়িকা বিভাগে। আমাদের অভিজ্ঞ শিক্ষকমণ্ডলীর দাবি পরীক্ষায় এর বাইরে কোনো প্রশ্ন আসতে পারে না। স্মার্ট বুকের মধ্যে থাকা কোডের মাধ্যমে সম্পূর্ণ বিনামূল্যে ছাত্রছাত্রীরা আমাদের অ্যাপের এই ভিডিও সহায়িকা ব্যবহার করতে পারবে।

ভিডিও সহায়িকা পাওয়া যাবে অ্যাপের হোম পেজেই



প্রথম অধ্যায়

বহির্জাত প্রক্রিয়া ও তাদের দ্বারা সৃষ্ট ভূমিরূপ

অধ্যায়ের সংক্ষিপ্ত ধারণা

1.1. সূচনা—

- আক্ষরিক অর্থে ভূমিরূপ হল পৃথিবীপৃষ্ঠে উপস্থিত 'ভূমির নানান রূপ'। পর্বত, মালভূমি, সমভূমি—এই প্রাথমিক ভূমিরূপগুলি ভূ-অভ্যন্তরীণ বা অন্তর্জাত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সৃষ্ট হয়। দীর্ঘদিন ধরে বহির্জাত প্রক্রিয়ার অন্তর্গত ক্ষয় ও সঞ্চয়ের ফলে প্রাথমিক ভূমিরূপের ওপর দ্বিতীয় শ্রেণির ভূমি গড়ে ওঠে (I ও V আকৃতির উপত্যকা, জলপ্রপাত ইত্যাদি)।
  - **বহির্জাত প্রক্রিয়া:** প্রাকৃতিক শক্তির মাধ্যমে যান্ত্রিক ও রাসায়নিক পদ্ধতিতে ভূপৃষ্ঠের উপরিভাগের পরিবর্তন ও বিবর্তনকে বহির্জাত প্রক্রিয়া বলা হয়।

    এই বহির্জাত প্রক্রিয়ার অপর নাম পর্যায়ন প্রক্রিয়া।
- অবরোহণ ও আরোহণের সম্মিলিত ফলই হল পর্যায়ন।
  - a **অবরোহণ:** ক্ষয়ের ফলে ভূমির উচ্চতা হ্রাসের প্রক্রিয়া।
  - b **আরোহণ:** সঞ্চয়কার্যের ফলে নীচু স্থানের উচ্চতা বৃদ্ধির প্রক্রিয়া।

বহির্জাত শক্তি	কার্যকারী অঞ্চল	প্রক্রিয়া	সৃষ্ট ভূমিরূপ
১ নদী	আর্দ্র অঞ্চল	অবরোহণ	'I' ও 'V' আকৃতির উপত্যকা, মন্থকূপ, জলপ্রপাত প্রভৃতি।
		আরোহণ	স্বাভাবিক বাঁধ, প্লাবনভূমি প্রভৃতি।
		পর্যায়ন	সমপ্রায়ভূমি।
২ হিমবাহ	উচ্চ অক্ষাংশ ও উচ্চ পার্বত্য অঞ্চল	অবরোহণ	করি, রসে মতানে প্রভৃতি।
		আরোহণ	এস্কার, কেম প্রভৃতি।
		পর্যায়ন	বহিঃবিধৌত সমভূমি।
৩ বায়ু	উন্মুক্ত উপকূল অঞ্চলে ও মরু এবং মরুপ্রায় অঞ্চলে	অবরোহণ	ভেন্টিফ্যাক্ট, গৌর প্রভৃতি।
		আরোহণ	বালিয়াড়ি।
		পর্যায়ন	বাজাদা, প্লায়া প্রভৃতি।

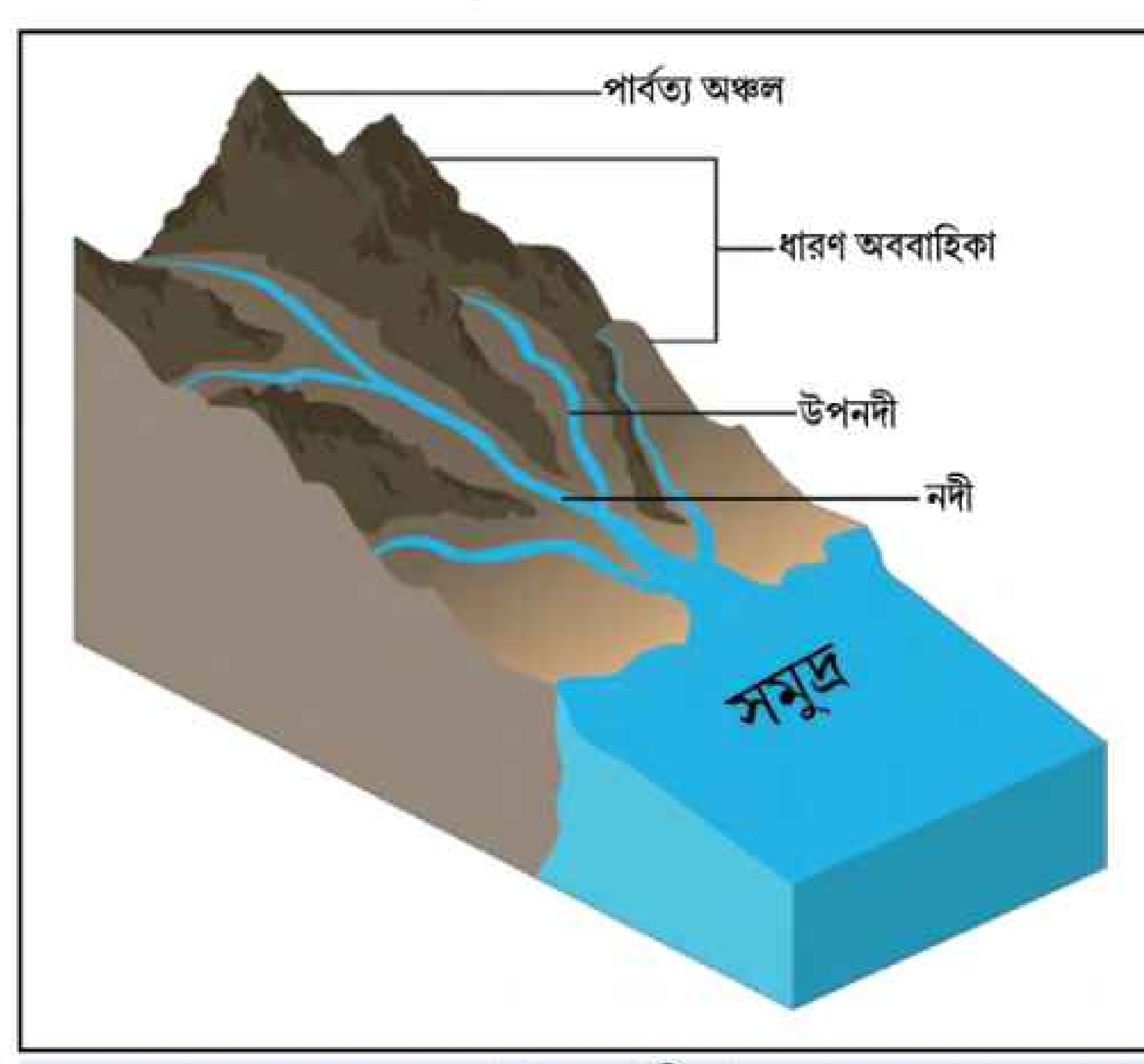
1.2. নদী—

1.2.1. সংজ্ঞা: তুষারগলা জল বা বৃষ্টির জলে সৃষ্ট জলধারা ভূমির ঢাল অনুসারে প্রবাহিত হয়ে সাগর, মহাসাগর, হ্রদ বা কোনো বৃহৎ জলাশয়ে মিলিত হওয়া প্রাকৃতিক জলধারাকে নদী বলা হয়।

একটি অন্যতম বহির্জাত শক্তি হিসেবে নদী পৃথিবীর প্রায় 70% ভূমিরূপের পরিবর্তন ঘটায়।

- **জলচক্রের অংশ হিসেবে নদী:** জলের বিভিন্ন অবস্থায় বারিমণ্ডল, বায়ুমণ্ডল ও শিলামণ্ডলের মধ্যে চক্রাকার আবর্তনকে জলচক্র বলে। বাষ্পীভবন, ঘনীভবন, অধঃক্ষেপণ, বাষ্পমোচন অনুস্রাবণ, পরিস্রাবণ, পৃষ্ঠপ্রবাহ প্রভৃতি হল জলচক্রের বিভিন্ন উপাদান। পৃষ্ঠপ্রবাহের মাধ্যমে জল ভূমির ঢাল অনুসারে প্রবাহিত হয়ে বৃহৎ জলভাগে মিলিত হয়। পৃষ্ঠপ্রবাহের প্রধান অংশ হল নদী, যার মাধ্যমে ভূপৃষ্ঠের জল সাগর বা মহাসাগরে পতিত হয়।

1.2.2. নদী অববাহিকা (River Basin): উৎস থেকে মোহানা পর্যন্ত প্রধান নদী, উপনদী ও শাখানদী যে সুনির্দিষ্ট অঞ্চলের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হয়, সেই সুবিস্তৃত অঞ্চলকে নদী অববাহিকা বলে। নদী অববাহিকার উচ্চপ্রবাহের অন্তর্গত অঞ্চলকে ধারণ অববাহিকা বলে।



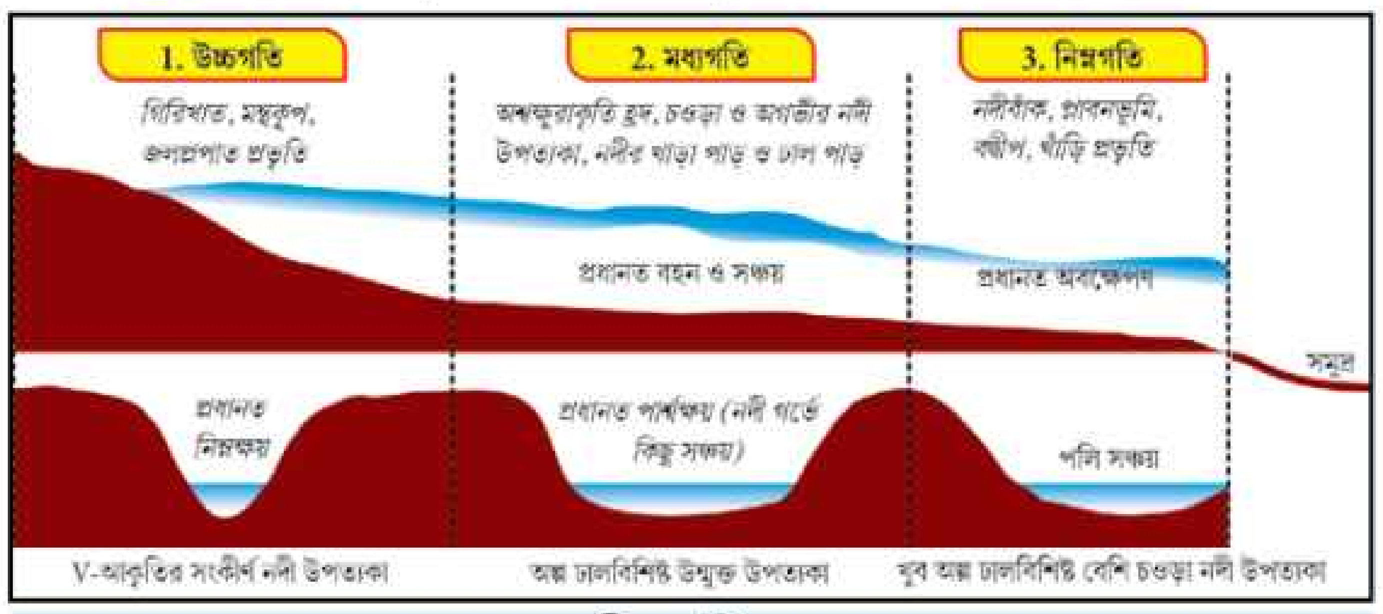
ধারণ অববাহিকা

1.2.3. নদীর গতিপথ (River Basin): ভূমির ঢাল অনুসারে উৎস থেকে মোহানা পর্যন্ত নদীর গতিপথের ঢাল, নদীর কাজ, জলের পরিমাণ, বেগ ইত্যাদির ওপর নির্ভর করে নদীর গতিকে তিনটি ভাগে ভাগ করা হয়। যথা—

i উচ্চগতি (পার্বত্য প্রবাহ)

ii মধ্যগতি (সমভূমি প্রবাহ)

iii নিম্নগতি (বদ্বীপ প্রবাহ)



নদীর গতিপথ

1.2.4. **আদর্শ নদী**: যে নদীর গতিপথে উচ্চ, মধ্য ও নিম্ন এই তিনটি প্রবাহ পরিলক্ষিত হয়, তাকে আদর্শ নদী বলে। যেমন— গঙ্গানদী।

1.2.5. **নদীর কাজ**: নদী তার প্রবাহপথে ক্ষয়, বহন ও সঞ্চয়ের দ্বারা বিভিন্ন ভূমিরূপ সৃষ্টি করে।

- উচ্চপ্রবাহ বা পার্বত্য প্রবাহে নদী অধিক নিম্নক্ষয় করে।
- মধ্যপ্রবাহ বা সমভূমি প্রবাহে নদী নিম্ন ও পার্শ্বক্ষয় এবং বহন করে।
- নিম্নপ্রবাহ বা বদ্বীপ প্রবাহে নদী সঞ্চয় করে।

1.2.6. **নদীর ক্ষয়কার্যের পদ্ধতি**: নদী সাধারণত 4টি পদ্ধতিতে ক্ষয়কার্য সম্পন্ন করে।

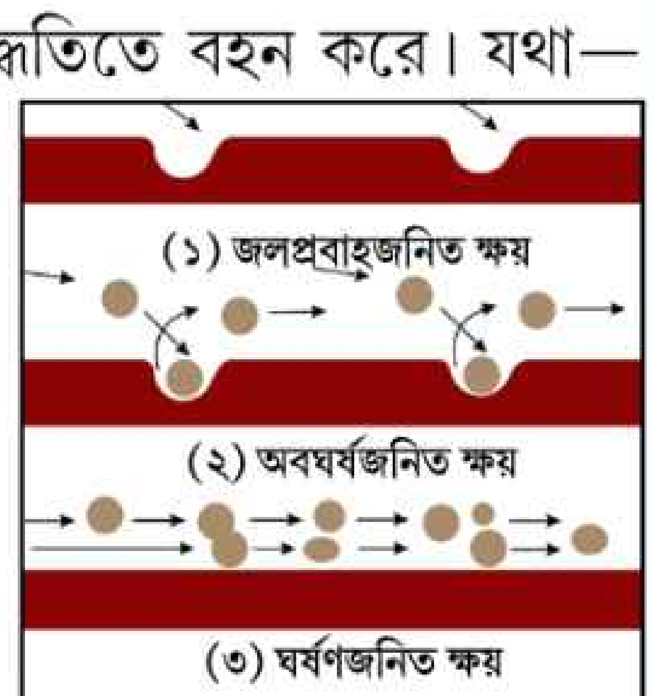
i **জলপ্রবাহ ক্ষয়**: জলস্রোতের আঘাতে নদীখাতে অপেক্ষাকৃত কোমল শিলার ক্ষয়কে জলপ্রবাহ ক্ষয় বলে।

ii **অবঘর্ষ ক্ষয়**: নদীবাহিত পাথরের টুকরো ও নুড়ির ঘর্ষণে নদীর নিম্ন ও পার্শ্বদেশ ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে নদীর গভীরতা বৃদ্ধির প্রক্রিয়াকে অবঘর্ষ ক্ষয় বলে।

iii **ঘর্ষণ ক্ষয়**: নদীবাহিত বিভিন্ন আকারের প্রস্তরখণ্ড পরস্পরের সঙ্গে ঘর্ষণের ফলে নুড়ি, বালি ও কাদার কণায় পরিণত হওয়াকে ঘর্ষণ ক্ষয় বলে।

iv **দ্রবণ ক্ষয়**: নদীর জলে দ্রবীভূত অম্লের প্রভাবে রাসায়নিকভাবে শিলা বিয়োজিত হওয়াকে দ্রবণ ক্ষয় বলে।

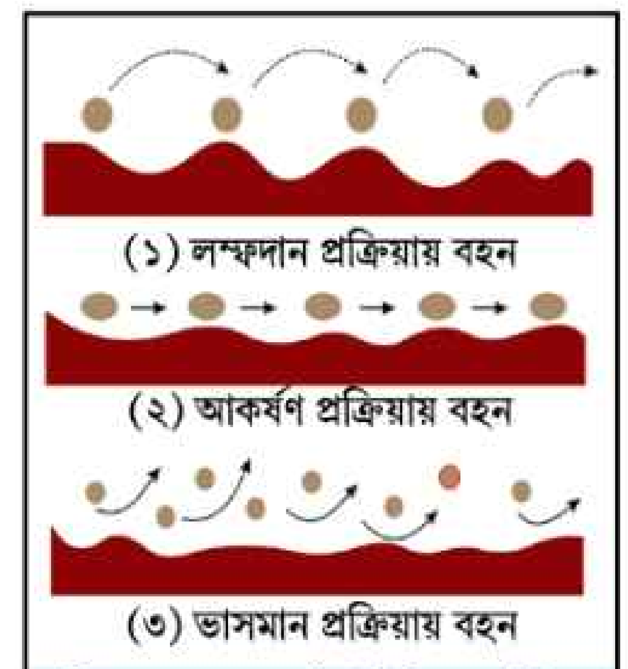
1.2.7. **নদীর বহনকার্যের পদ্ধতি**: নদী তার ক্ষয়জাত পদার্থসমূহ চারটি পদ্ধতিতে বহন করে। যথা—



নদীর ক্ষয়কার্যের বিভিন্ন প্রক্রিয়া

i **দ্রবণ প্রক্রিয়া**: নদীর জলে মিশ্রিত অম্লের দ্বারা বিয়োজিত ও দ্রবীভূত শিলা বাহিত হয়।

ii **ভাসমান প্রক্রিয়া**: সূক্ষ্ম বালিকণা ও পলি নদীর জলের দ্বারা ভাসমান অবস্থায় পরিবাহিত হয়।



নদীর বহনকার্যের বিভিন্ন প্রক্রিয়া

iii **লম্ফদান প্রক্রিয়া**: বড়ো বড়ো পাথরের টুকরোগুলি নদীর তলদেশে ধাক্কা খেয়ে লাফিয়ে লাফিয়ে এগিয়ে চলে।

iv **আকর্ষণ প্রক্রিয়া**: নদীর তলদেশ দিয়ে স্রোতের টানে ছোটো পাথর ও নুড়িকণা ভূমির ঢাল অনুসারে নেমে আসে।

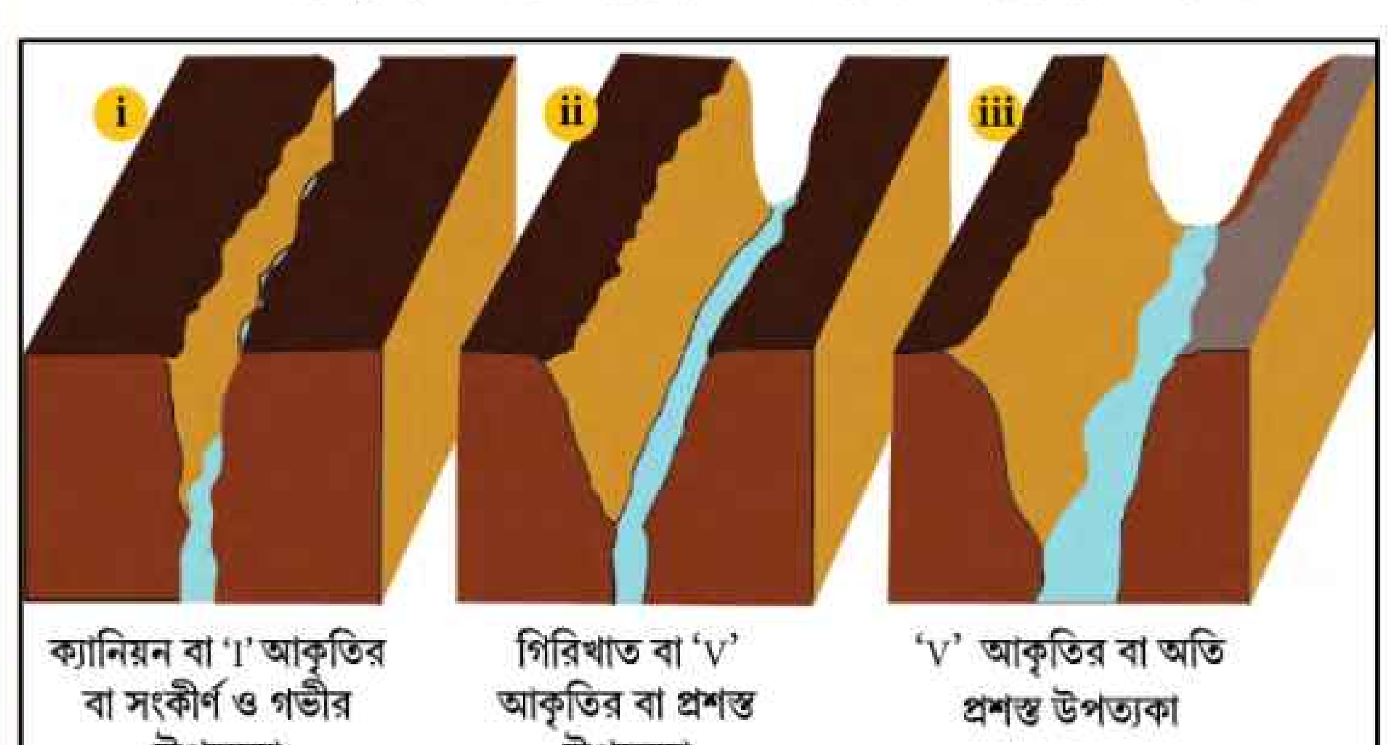
বিভিন্ন গতিতে নদীর কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ— নদীর প্রবাহপথে ক্ষয়, বহন এবং অবক্ষেপণের পার্থক্যের জন্য বিভিন্ন ধরনের ভূমিরূপ গড়ে ওঠে।

1.2.8. **উচ্চগতিতে নদীর কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ**—

i **'I' আকৃতির উপত্যকা**: শুষ্ক অঞ্চলে নদীর পার্বত্য প্রবাহে বৃষ্টিপাতের স্বল্পতা ও জলের অভাবের জন্য পার্শ্বক্ষয় অপেক্ষা অধিক নিম্নক্ষয়ে নদীর উপত্যকা খুব সংকীর্ণ ও গভীর হয়ে ইংরেজি 'I' অক্ষরের ন্যায় উপত্যকা সৃষ্টি হয়। একে ক্যানিয়ন বলা হয়। **উদাহরণ**— আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের কলোরাডো নদীর গ্র্যান্ড ক্যানিয়ন। (1857 m)

ii **'V' আকৃতির উপত্যকা**: আর্দ্র ও প্রায় আর্দ্র অঞ্চলে নদীর উচ্চ পার্বত্য প্রবাহপথে অধিক জলপ্রবাহে শিলাস্তরে নিম্নক্ষয়ের সঙ্গে সঙ্গে পার্শ্বক্ষয় বৃদ্ধি পেয়ে উপত্যকা সংকীর্ণ ও গভীর হয়ে 'V' আকৃতির উপত্যকা বা গিরিখাত সৃষ্টি করে।

উদাহরণ— নেপালের কালীগণ্ডকী গিরিখাত।

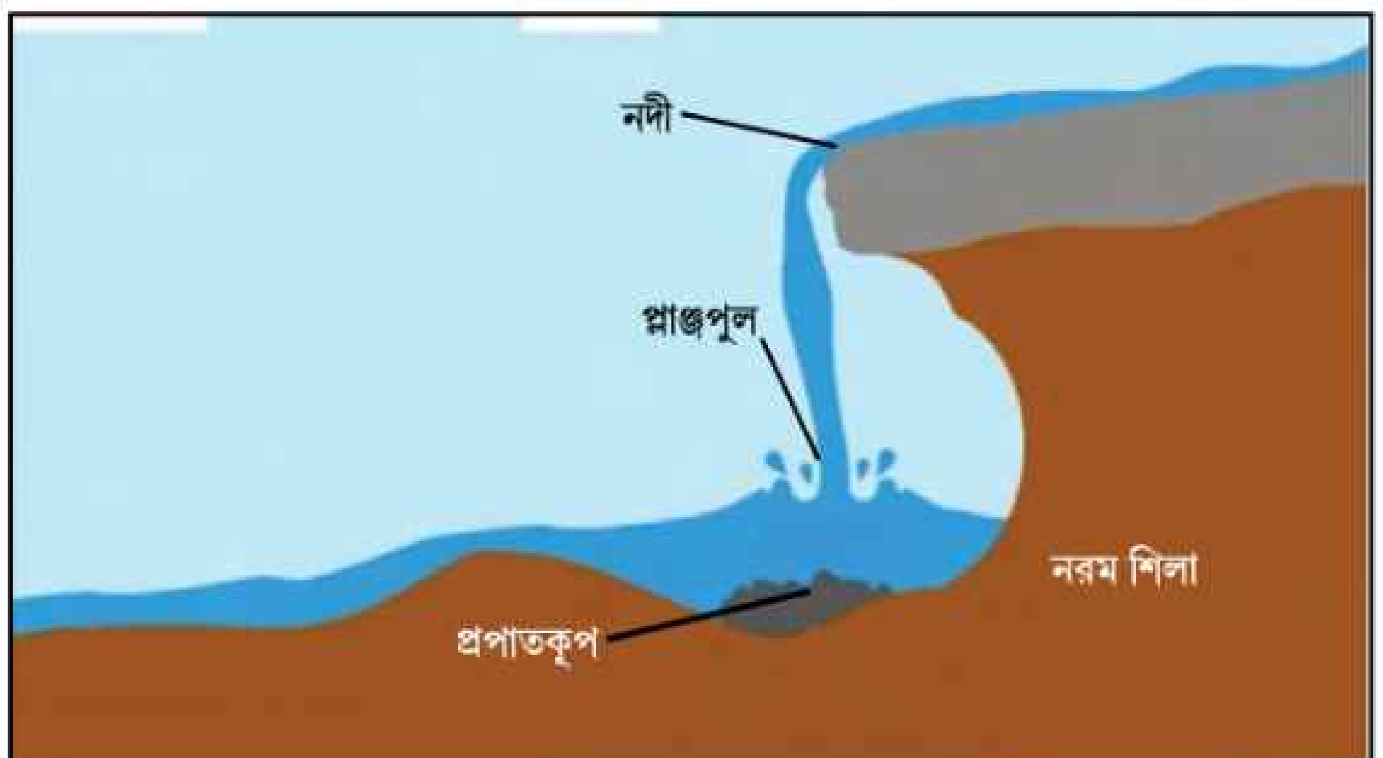


'I' আকৃতির ও 'V' আকৃতির উপত্যকা

iii **জলপ্রপাত**: উচ্চগতিতে নদীর ঢালের হঠাৎ পরিবর্তনে নদীর জল প্রবল গতিতে উপর থেকে নীচে পতিত হলে তাকে জলপ্রপাত বলে।

- নদীর গতিপথে অনুভূমিকভাবে অবস্থিত কঠিন ও কোমল শিলার ক্ষয়ের ভিন্নতায় জলপ্রপাত সৃষ্টি হয়।
- নদীর প্রবাহপথে চ্যুতি ঘটলে জলপ্রপাত সৃষ্টি হয়।
- মালভূমি খুব খাঁড়াভাবে সমভূমিতে মিলিত হলে জলপ্রপাত সৃষ্টি হয়।
- হিমবাহের ক্ষয়কার্যে সৃষ্ট ঝুলন্ত উপত্যকা সৃষ্টি হয়।
- নদী পুনর্যৌবন লাভের ফলে সৃষ্ট নিক্‌বিন্দুতে ঢালের পার্থক্যে জলপ্রপাত সৃষ্টি হয়।

উদাহরণ— আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্র ও কানাডার নায়গ্রা জলপ্রপাত। পৃথিবীর উচ্চতম জলপ্রপাত দক্ষিণ আমেরিকার ভেনেজুয়েলার সান্টো অ্যাঞ্জেল।



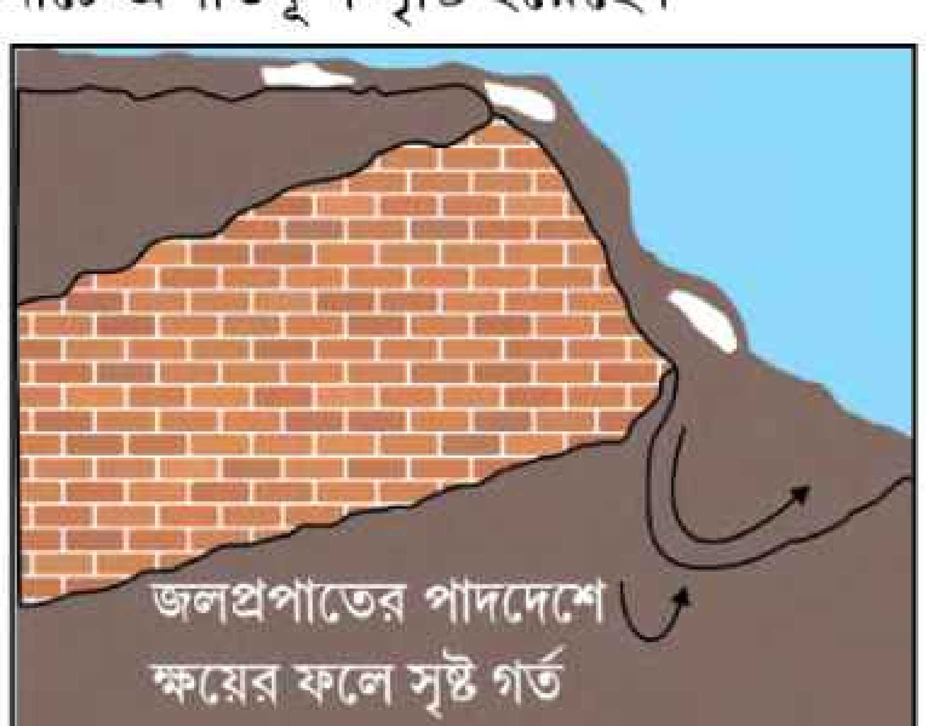
জলপ্রপাত ও প্রপাতকূপ

iv **র‍্যাপিড বা খরস্রোত**: নদীপথে কঠিন ও কোমল শিলা উল্লম্বভাবে অবস্থান করলে, কঠিন শিলা অপেক্ষা কোমল শিলা দ্রুত ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে নদীর গতিপথে সৃষ্ট ধাপযুক্ত ভূমিতে নদীর জল তীব্রবেগে ধাপে ধাপে নেমে আসাকে র‍্যাপিড বা খরস্রোত বলে।

উদাহরণ— হিমালয়ের পার্বত্য অঞ্চলে বহু র‍্যাপিড দেখা যায়।

v **প্লাঞ্জপুল বা প্রপাতকূপ**: জলপ্রপাতের তলদেশে প্রবলবেগে নেমে আসা জলের আঘাতে সৃষ্ট হাঁড়ির মতো বড়ো গর্তকে প্রপাতকূপ বলে।

উদাহরণ— মধ্যপ্রদেশের পাঁচমারি লিট্‌ল ফলের নীচে প্রপাতকূপ সৃষ্টি হয়েছে।



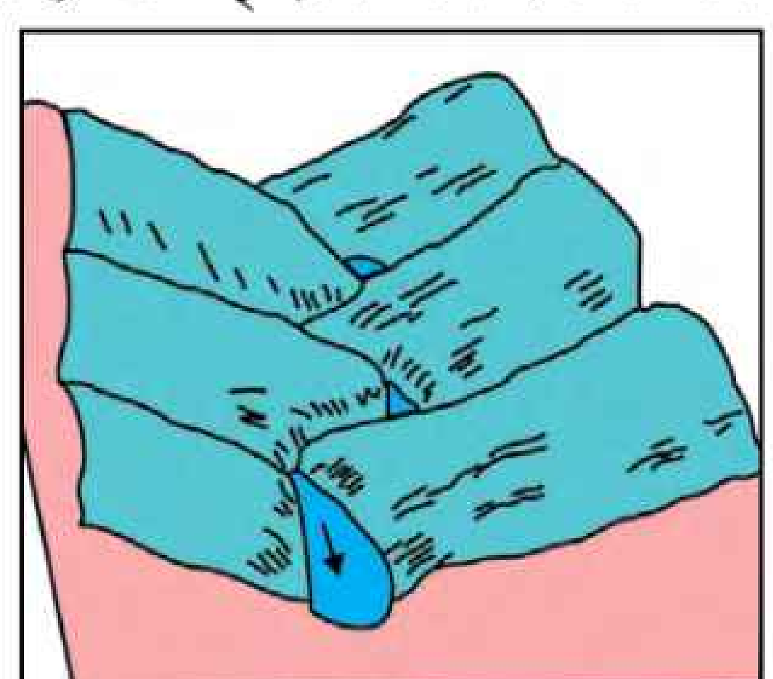
প্রথম পর্যায়

vi **মন্থকূপ বা পটহোল**: নদীর স্রোতের প্রভাবে শিলাখণ্ড পাক খেতে খেতে অবঘর্ষ প্রক্রিয়ায় নদীর তলদেশে সৃষ্ট ছোটো ছোটো গোলাকার ও মসৃণ গর্তকে মন্থকূপ বলে।

উদাহরণ— তিস্তা নদীর পার্বত্য প্রবাহে মন্থকূপ দেখা যায়।

মন্থকূপ

শৃঙ্খলিত শৈলশিরা—পার্বত্য অঞ্চলে নদীর প্রবাহপথে শৈলশিরা থাকলে নদী সেই বাধাকে এড়িয়ে এঁকেবেঁকে প্রবাহিত হয়। শৈলশিরাগুলিকে দূর থেকে দেখলে মনে হয় উপত্যকায় আবদ্ধ হয়ে আছে, একে শৃঙ্খলিত শৈলশিরা বলে।

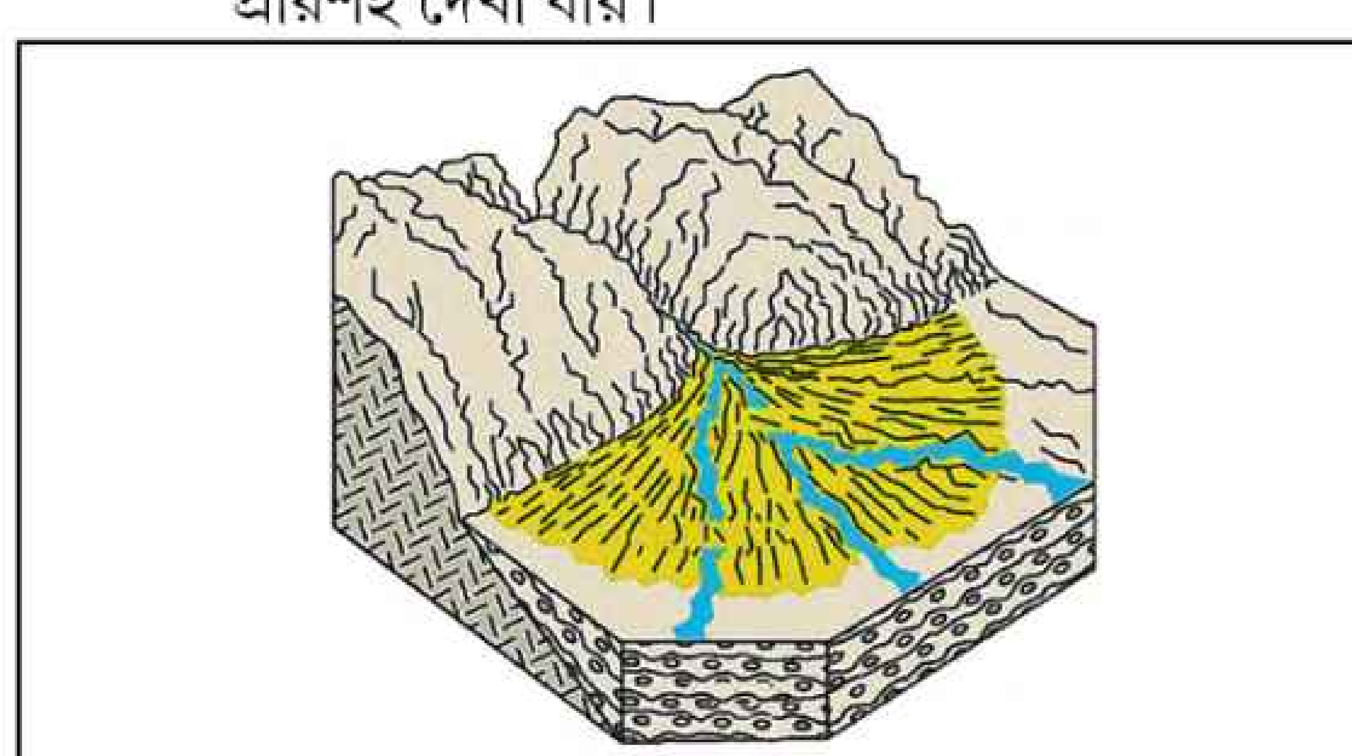

শৃঙ্খলিত শৈলশিরা

1.2.9. মধ্যগতিতে নদীর কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ—

i **পলল শঙ্কু**: পার্বত্য পাদদেশে ভূমির ঢাল হঠাৎ কমে যাওয়ায় নদীবাহিত পদার্থ সঞ্চিত হয়ে মৃদুঢালবিশিষ্ট শঙ্কু আকৃতির ভূমিরূপকে পলল শঙ্কু বলে।

ii **পলল ব্যজনী**: পলল শঙ্কু নদীর বিভিন্ন শাখার দ্বারা বিভক্ত হয়ে হাতপাখার আকৃতির ন্যায় সৃষ্ট ভূমিরূপকে পলল পাখা বা পলল ব্যজনী বলে।

উদাহরণ— হিমালয়ের পাদদেশে উত্তরাখণ্ডের হৃষিকেশে গঙ্গার গতিপথে এইরূপ ভূমিরূপ প্রায়শই দেখা যায়।


পলল শঙ্কু বা অ্যালুভিয়াল ফ্যান

iii **নদীচর বা বালুচর**: সমভূমিতে নদীর গতিবেগ কম হ্রাস পাওয়ায় নদীবাহিত পদার্থ নদীবক্ষে ও পার্শ্বে সঞ্চিত হয়ে জলের উপর জেগে ওঠা ভূমিকে নদীচর বা বালুচর বলে।

উদাহরণ— দামোদর নদে অনেক বালুচর দেখা যায়।

নদীচর বা বালুচর

iv **নদীবাঁক বা মিয়েন্ডার**: সমভূমিতে ভূমির ঢাল খুব কম বলে নদীর গতিবেগ হ্রাস ও বোঝা বৃদ্ধি বা প্রবাহপথের ঢালের হ্রাসের ফলে নদী এঁকেবেঁকে প্রবাহিত হওয়াকে নদীবাঁক বলে।

নদীবাঁক

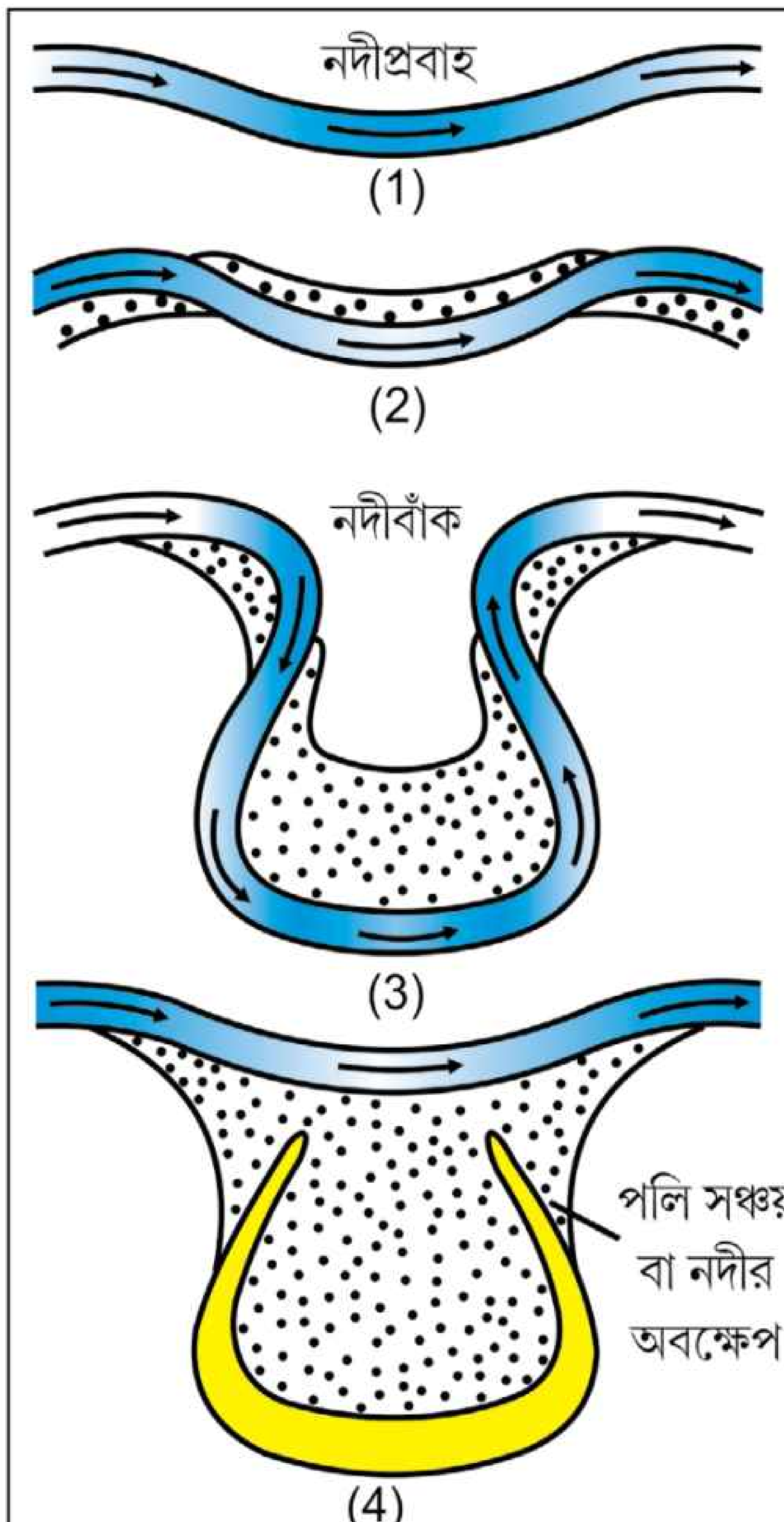
- গ্রিক পৌরাণিক দেবতা 'মিয়েন্ড্রস'-এর নামানুসারে নদীবাঁককে মিয়েন্ডার বলা হয়।

উদাহরণ— পূর্ব বর্ধমানের অগ্রদ্বীপের কাছে নদীতে বহু নদীবাঁক দেখা যায়।

1.2.10. নিম্নগতিতে নদীর কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ—

i **অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ**: সমভূমিতে নদী আঁকাবাঁকা পথে প্রবাহিত হওয়ার সময় বাঁকপ্রাপ্ত নদীখাতটির জলস্রোতের আঘাতপ্রাপ্ত খাড়াপাড় অংশে ক্ষয় ও বিপরীত ঢালু পাড়ে সঞ্চয়ের ফলে একসময় বাঁকের মধ্যবর্তী অংশ যুক্ত হলে নদী আঁকাবাঁকা পথ ছেড়ে সোজা পথে প্রবাহিত হয়। এই অবস্থায় বাঁকদুটির মুখে পলি সঞ্চিত হওয়ায় নদীখাত থেকে বিচ্ছিন্ন অবশিষ্ট বাঁকটি পলির মধ্যে ডুবন্ত অবস্থায় ঘোড়ার খুরের ন্যায় দেখতে হ্রদকে অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ বলা হয়।

উদাহরণ— গঙ্গা, রামগঙ্গা, গোমতী, ঘর্ঘরা, কোশী, গণ্ডক, হুগলি নদীর মধ্য ও নিম্ন অববাহিকাতে অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ দেখা যায়।



অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ সৃষ্টির বিভিন্ন পর্যায়

ii **প্লাবনভূমি**: নদীর নিম্নপ্রবাহে বন্যার জলের সঙ্গে মিশ্রিত পলি নদীর দুই তীরবর্তী অঞ্চলে সঞ্চিত হয়ে সৃষ্ট ভূমিরূপকে প্লাবনভূমি বলে। নদীপাড়ের সমান্তরালে অপেক্ষাকৃত বৃহৎ আকৃতির পদার্থ সঞ্চিত হয়ে প্লাবনভূমি অপেক্ষা উঁচু সরলরেখার ন্যায় ভূমিরূপকে স্বাভাবিক বাঁধ বলে।

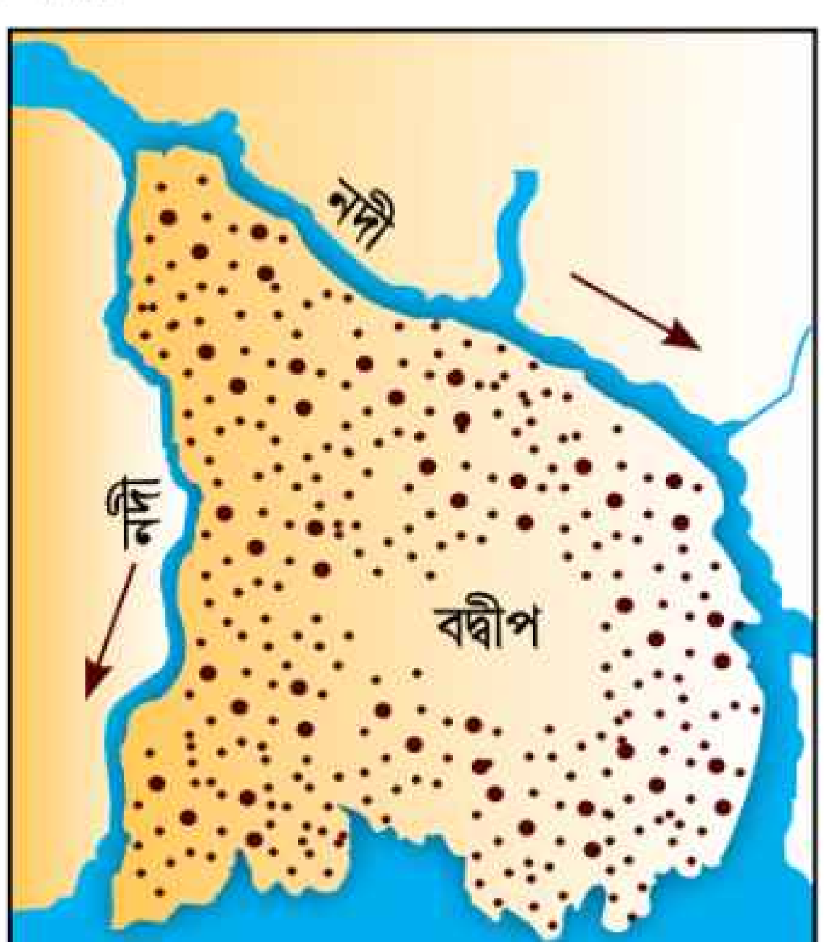
উদাহরণ— গঙ্গা, ব্রহ্মপুত্র, মিসিসিপি, নীলনদ প্রভৃতি নদীতে বিস্তৃত প্লাবনভূমি ও স্বাভাবিক বাঁধ গড়ে উঠেছে।

প্লাবনভূমি ও স্বাভাবিক বাঁধ

- iii **খাঁড়ি বা প্রশস্ত মোহানা**: নদী মোহানায় সমুদ্রের সঙ্গে সংযোগকারী ফানেল আকৃতির নদীখাতেকে খাঁড়ি বলা হয়।
- iv **বদ্বীপ**: নদী নিম্নপ্রবাহে সমুদ্রে মিলিত হওয়ার সময় দীর্ঘদিননদীবাহিত পলি সঞ্চিত হয়ে গ্রিক অক্ষর ডেল্টার (△) মতো দেখতে ভূমিরূপকে বদ্বীপ বলা হয়।

  উদাহরণ— গঙ্গা ও ব্রহ্মপুত্র বদ্বীপ পৃথিবীর বৃহত্তম বদ্বীপ।

- **বদ্বীপ গঠনের অনুকূল পরিবেশ**—পলিরাশির আধিক্য; নদীর দীর্ঘ গতিপথ; মোহানায় অগভীর সমুদ্রস্রোত ও জোয়ারের কম প্রাবল্যতাযুক্ত শান্ত সমুদ্র এবং অধিক লবণতা ও ঘনত্ব; স্থলবেষ্টিত হ্রদ বা সমুদ্র, সমুদ্রজলতলের স্থিরতা অর্থাৎ বৃদ্ধি না পাওয়া।



বদ্বীপ

- **শ্রেণিবিভাগ**: আকারের পার্থক্য অনুযায়ী বদ্বীপকে তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—
  - a ধনুকাকৃতি বা Arcuate বদ্বীপ। (নদী ও সামুদ্রিক শক্তি প্রায় সমান)—গঙ্গা-বক্ষ্মপুত্র।
  - b তীক্ষ্ণাগ্র বা Cuspate বদ্বীপ। (নদীর তুলনায় সামুদ্রিক শক্তি বেশি)—ইটালির টাইবার।
  - c পাখির পায়ের মতো বা Bird's Foot বদ্বীপ। (সামুদ্রিক শক্তির তুলনায় নদীর শক্তি বেশি)—মিসিসিপি-মিসৌরি নদী।
- **গঙ্গা-পদ্মা-মেঘনা বদ্বীপের সক্রিয় অংশে পৃথিবীব্যাপী জলবায়ুর প্রভাব**: গ্রিনহাউস এফেক্ট, ওজোনস্তরের ধ্বংসের কারণে প্রতিদশকে 0.5° সে. হারে উষ্ণতা বৃদ্ধি পাচ্ছে। যার ফলে সমুদ্রজলতলের উচ্চতা বৃদ্ধি, সমুদ্রজলের উষ্ণতা বৃদ্ধির কারণে সৃষ্ট আয়লা, আমফানের মতো ঘূর্ণিঝড়ের সৃষ্টি, সমুদ্রের লবণাক্ত জল কৃষিভুমিকে লবণতা বৃদ্ধি করার সঙ্গে সঙ্গে কৃষি জমির পরিমাণ হ্রাস পেয়েছে এবং ম্যানগ্রোভ বনভূমি ধ্বংস হয়েছে।

  গ্লোবাল ওয়ার্মিং ও সমুদ্রতলের উচ্চতা বৃদ্ধি ফলে 3টি দ্বীপ (লোহাচড়া, নিউমুর ও বেডফোর্ড) সম্পূর্ণ নিমজ্জন এবং 10টি দ্বীপ (যেমন— ঘোড়ামাড়া নিশ্চিহ্ন হওয়ার মুখে। তাই এদের 'ভ্যানিশিং আইল্যান্ড' বলে।

1.3. হিমবাহ—

1.3.1 সংজ্ঞা: উচ্চ পার্বত্য ও মেরু অঞ্চলে হিমরেখার ওপর সারাবছর সঞ্চিত তুষার মাধ্যাকর্ষণ শক্তির প্রভাবে ভূমির ঢাল অনুসারে বরফের স্তরের ধীর গতিতে নীচে নেমে আসা বিশালাকার বরফের স্তূপকে হিমবাহ বলে।

উদাহরণ— ভারতের মিলাম, গঙ্গোত্রী, সিয়াচেন, প্রভৃতি।

1.3.2 পৃথিবীর বৃহত্তম স্বাদু জলের সঞ্চয় হিসেবে হিমবাহ— USGS (United States Geological Survey)-র তথ্যানুসারে পৃথিবীর মোট জলসম্পদের 97.5% লবণাক্ত জল এবং 2.5% হল স্থলভাগের সুপেয় হুল। এই সুপেয় জলের 30.1% ভৌমজল, 1.3% নদনদী, খালবিল, হ্রদ, জলাশয়ের জল এবং বাকি 68.6% হিমবাহ ও বরফরূপে অবস্থান করছে অর্থাৎ বিশ্বের মোট জলসম্পদের 1.72% হল হিমবাহের স্বাদুজল। এটিকে ভূপৃষ্ঠের স্বাদুজলের বৃহত্তম সঞ্চয় বলা হয়।

1.3.3 হিমবাহের প্রকারভেদ: হিমবাহ বিশারদ বিজ্ঞানী অ্যালম্যান (Ahlmonn) 1948 খ্রিস্টাব্দে অবস্থানের ভিত্তিতে হিমবাহকে প্রধান তিনটি ভাগে ভাগ করেছেন।

যথা— i মহাদেশীয় হিমবাহ, ii পার্বত্য বা উপত্যকা হিমবাহ। iii পাদদেশীয় হিমবাহ।

- i **মহাদেশীয় হিমবাহ**: উচ্চ অক্ষাংশে সমুদ্রসমতলে মহাদেশ জুড়ে অবস্থিত হিমবাহকে মহাদেশীয় হিমবাহ বলা হয়। **উদাহরণ**— অ্যান্টার্কটিকার ল্যাম্বার্ট হিমবাহ।
- ii **পার্বত্য বা উপত্যকা হিমবাহ**: উঁচু পার্বত্য অঞ্চলে অভিকর্ষজ টানে বরফের স্তূপের নিম্নগমনকে উপত্যকা হিমবাহ বলা হয়।

  উদাহরণ— আলাস্কার হুবার্ড, ভারতের সিয়াচেন।
- iii **পাদদেশীয় হিমবাহ**: উচ্চ অক্ষাংশে পর্বতের পাদদেশে অবস্থিত হিমবাহকে পাদদেশীয় হিমবাহ বলা হয়।

  উদাহরণ— আলাস্কার মালাসপিনা।

হিমরেখা: উচ্চ পার্বত্য বা মেরু অঞ্চলে যে সীমারেখার ওপর সারাবছর তুষার জমে অর্থাৎ উষ্ণতা 0°C-র নীচে, এবং যার নীচে তুষার গলে যায় তাকে হিমরেখা বলে। অক্ষাংশ পরিবর্তনে হিমরেখার উচ্চতা মেরুর দিকে হ্রাস পেয়ে মেরুতে সমুদ্রসমতলে অবস্থান করে।

- **হিমশৈল**: মেরু অঞ্চলে মহাদেশীয় হিমবাহের অংশ হিসাবে সমুদ্রজলে ভাসমান বরফের স্তূপকে হিমশৈল বলে। উষ্ণ সমুদ্রস্রোতের সংস্পর্শে হিমশৈল গলে গিয়ে সমুদ্রের তলদেশে মগ্নচড়ার সৃষ্টি করে। যেমন— আটলান্টিক মহাসাগরে গ্র্যান্ড ব্যাংক পৃথিবীর বৃহত্তম মগ্নচড়া।
- **ক্রেভাস**: হিমবাহের উপরিভাগে হিমবাহের গতিপথের সমান্তরাল ও আড়াআড়ি ফাটলগুলিকে ক্রেভাস বলে।
- **বার্গস্রুন্ড**: হিমবাহ উপত্যকায় পর্বতগাত্রে পূর্বে সঞ্চিত বরফ ও নিম্নগমনকারী পার্বত্য হিমবাহের মধ্যে সংকীর্ণ ও গভীর ফাটলকে বার্গস্রুন্ড বলে।

  ক্রেভাস ও বার্গস্রুণ্ড গভীর পরিখা সৃষ্টি করে যা পর্বতারোহীদের অতিক্রম করা কষ্টকর হয় অথবা ফাটল হালকা তুষার দ্বারা ঢাকা পড়লে পর্বতারোহীরা সঠিকভাবে বুঝতে না পারলে নিখোঁজ হয়ে দুর্ঘটনার সম্মুখীন হন।

1.3.4 হিমবাহ ক্ষয়কার্যের পদ্ধতি— হিমবাহের দুটি ক্ষয়কার্য পদ্ধতি— i উৎপাটন ii অবঘর্ষ।

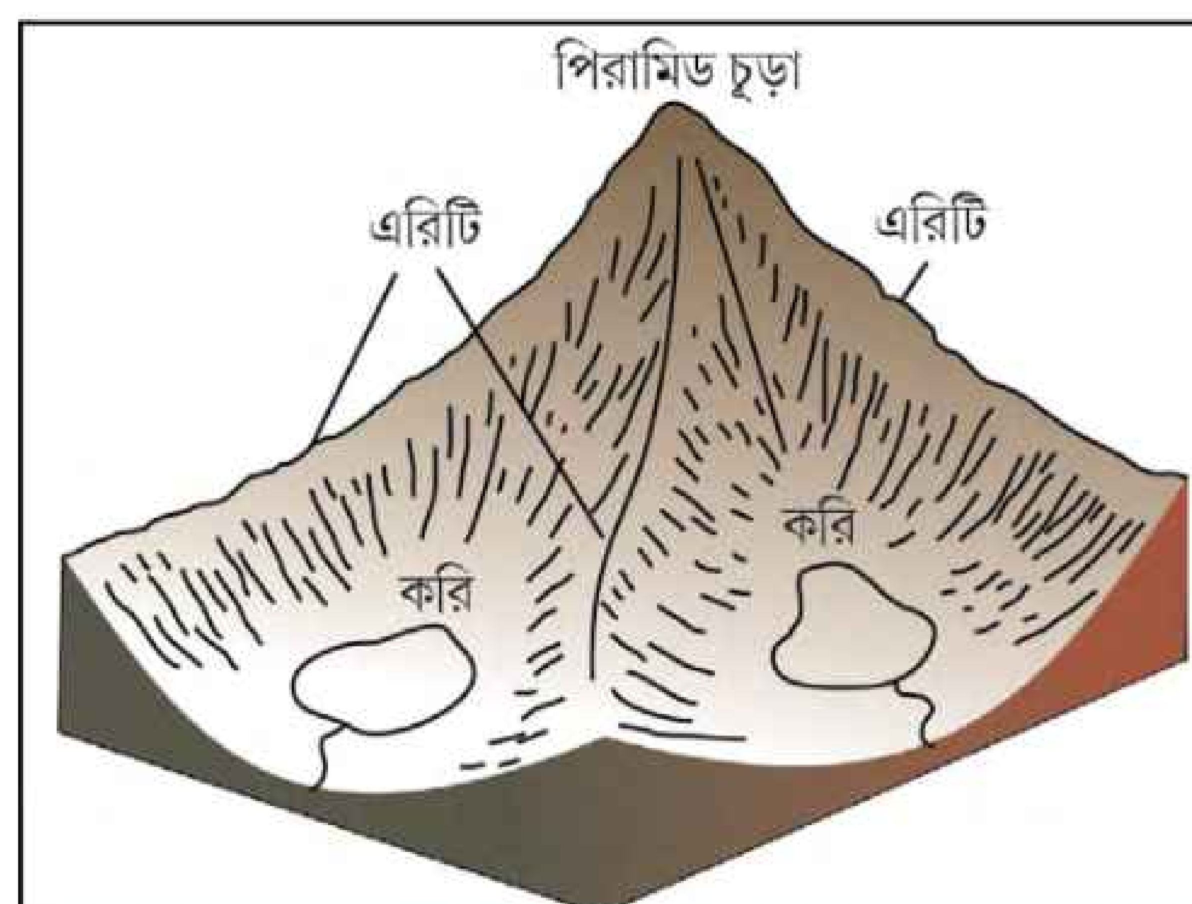
- i **উৎপাটন**: হিমবাহের চাপে পর্বতের গা থেকে পাথরের খুলে আসাকে উৎপাটন বা প্লাকিং বলে।
- ii **অবঘর্ষ**: প্রবহমান হিমবাহে সঞ্চিত শিলাখণ্ডের সঙ্গে তলদেশে ঘর্ষণের ক্ষয়কে অবঘর্ষ বলে।

1.3.5 হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে গঠিত ভূমিরূপ—

- i **সার্ক বা করি**: উচ্চ পার্বত্য অঞ্চল থেকে হিমবাহের নামার সময় পর্বতের গায়ে অবঘর্ষ ও উৎপাটন ক্ষয়ে হাতলযুক্ত ডেক চেয়ারের মতো সৃষ্ট ভূমিরূপকে ইংল্যান্ডে করি, ফ্রান্সে সার্ক, জার্মানিতে কার বলে।

করি বা সার্ক

- ii **এরিটি বা আরেৎ**: দুটি সার্কের মধ্যবর্তী তীক্ষ্ণ শীর্ষবিশিষ্ট সংকীর্ণ শৈলশিরাকে এরিটি বা আরেৎ বলা হয়।



করি, এরিটি ও পিরামিড চূড়া

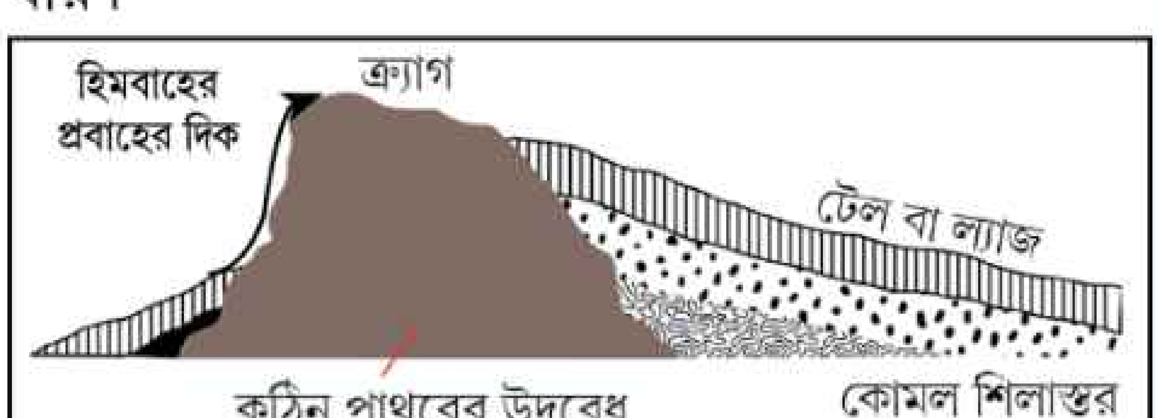
- iii **পিরামিড চূড়া**: পার্বত্য অঞ্চলে অনেকগুলি এরিটির মাঝের অংশ উঁচু হয়ে অবস্থিত শৃঙ্গকে পিরামিড শৃঙ্গ বলে। যেমন— ভারতের নীলকণ্ঠ শৃঙ্গ।
- iv **কর্তিত শৈলশিরা**: পার্বত্য উপত্যকার মধ্য দিয়ে হিমবাহ প্রবাহের সময় উপত্যকার দুই পার্শ্বের স্পার বা অভিক্ষিপ্তাংশগুলিকে ক্ষয় করে। এইরূপ শৈলশিরাগুলিকে পলকাটা বা কর্তিত শৈলশিরা বলা হয়।
- v **U-আকৃতির উপত্যকা**: নদীর উপত্যকার মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হিমবাহের সমানহারে পার্শ্বক্ষয় ও নিম্নক্ষয়ের ফলে প্রশস্ত ও এবড়ো-খেবড়ো তলদেশ এবং মসৃণ ও খাড়াই পার্শ্বদেশের সমন্বয়ে

সৃষ্ট ইংরেজি অক্ষর 'U' আকৃতির উপত্যকাকে হিমদ্রোণী বা U আকৃতির উপত্যকা বলে।

U আকৃতির উপত্যকা

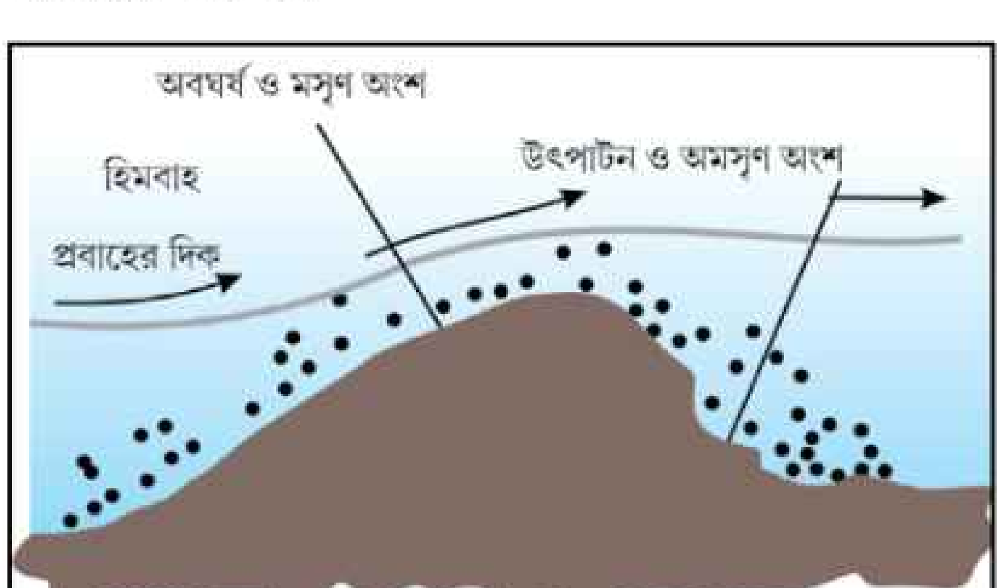
vi ক্র্যাগ ও টেল: কঠিন ও কোমল শিলা পাশাপাশি অবস্থান করলে কঠিন শিলা অপেক্ষা কোমল শিলা বেশি পরিমাণে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে লেজের মতো অবস্থান করে। কম ক্ষয়প্রাপ্ত কঠিন শিলাটি টিলার আকারে পিছনের নরম শিলাকে ক্ষয়ের হাত থেকে রক্ষা করে। এই কঠিন শিলাটিকে ক্র্যাগ ও নরম শিলাটিকে টেল বলা হয়। প্রবাহের দিকে খাড়া ঢাল ও বিপরীতে দিকে মৃদু ঢাল হয়।

উদাহরণ— স্কটল্যান্ডে এইরকম ভূমিরূপ দেখা যায়।



ক্র্যাগ অ্যান্ড টেল

vii রসে মতানে: হিমবাহের প্রবাহপথে উঁচু ঢিবির মতো শিলাস্তূপের হিমবাবহের প্রবাহের দিকে অর্থাৎ প্রতিবাত ঢালে অবঘর্ষ প্রক্রিয়ায় মসৃণ ও ঢালু হয়। এইরকম অনুবাত ঢাল উৎপাটন প্রক্রিয়ায় অমসৃণ, এবড়ো-খেবড়ো ও খাড়া ঢালুযুক্ত ভূমিরূপকে রসে মতানে বলে।

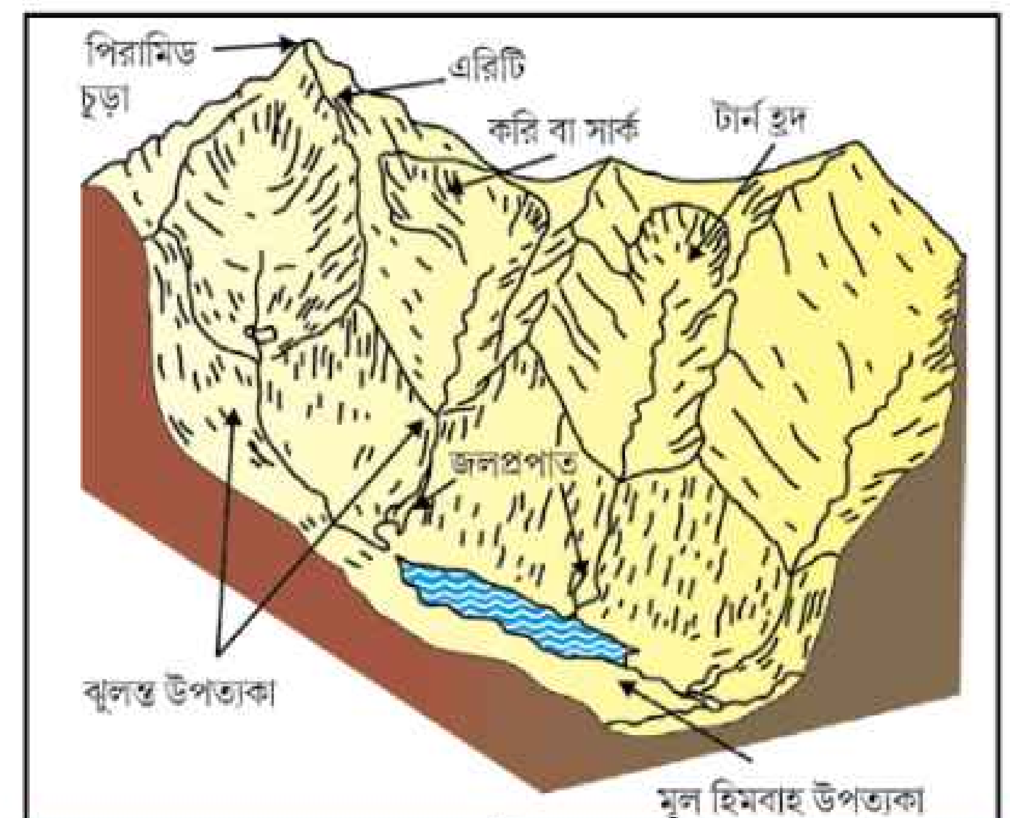


রসে মতানে

উদাহরণ— মধ্য হিমালয়ে রসে মতানে দেখা যায়।

viii ঝুলন্ত উপত্যকা: প্রধান হিমবাহের প্রবাহপথের দুই পাশে অপেক্ষাকৃত অগভীর, ক্ষুদ্র উপহিমবাহ ওপরে ঝুলে থাকলে, তাকে ঝুলন্ত উপত্যকা বলে। উপহিমাবাহগুলি পশ্চাপ্‌পসরণে অনেকসময় জলপ্রপাত সৃষ্টি হয়।

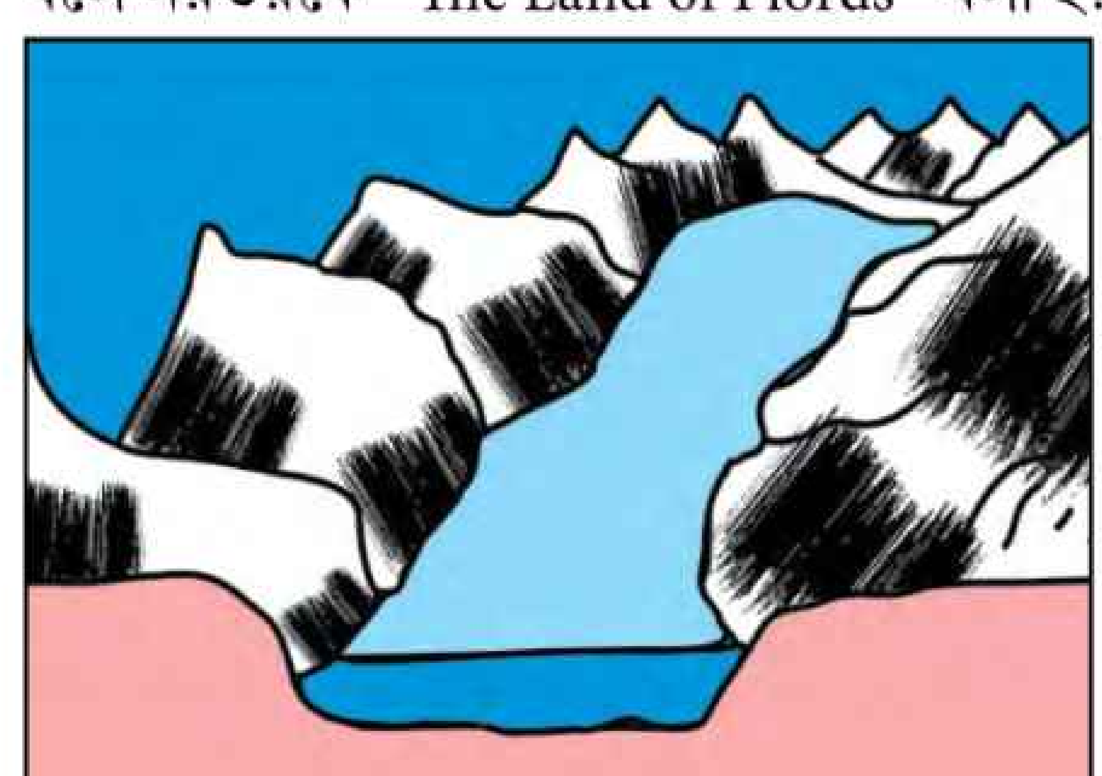
উদাহরণ— উত্তর নিউজিল্যান্ডের দ্বীপে ঝুলন্ত উপত্যকা দেখা যায়।



ঝুলন্ত উপত্যকা

x ফিয়র্ড: উচ্চ অক্ষাংশে সমুদ্র-উপকূলবর্তী অঞ্চলে হিমবাহ দ্বারা ক্ষয়কার্যের ফলে সৃষ্ট সমুদ্রপৃষ্ঠ অপেক্ষা নিচু গভীর, মসৃণ খাঁড়া দেয়ালযুক্ত জলমগ্ন হিমবাহ উপত্যকাকে ফিয়র্ড বলা হয়।

উদাহরণ— নরওয়েতে অনেক ফিয়র্ড দেখা যায় বলে নরওয়কে "The Land of Fiords" বলা হয়।


ফিয়র্ড

1.3.6 হিমবাহের সঞ্চয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ—

A গ্রাবরেখা: হিমবাহ অগ্রসর হওয়ার সময় ক্ষয়জাত পদার্থসমূহ উপত্যকার বিভিন্ন অংশে সঞ্চিত হয়, এই সঞ্চয়কে গ্রাবরেখা বা মোরেন বলে। অবস্থানের ভিত্তিতে গ্রাবরেখার ভাগগুলি হল—

- **a পার্শ্ব গ্রাবরেখা:** উপত্যকা হিমবাহের দু-পাশে হিমবাহের সমান্তরালে সৃষ্ট গ্রাবরেখাকে পার্শ্ব গ্রাবরেখা বলা হয়।
- **b মধ্য গ্রাবরেখা:** দুটি হিমবাহ উপত্যকার মিলনস্থলে উভয় হিমবাহে দুটি পার্শ্ব গ্রাবরেখা মিলিত হয়ে মধ্য গ্রাবরেখার সৃষ্টি করে।

ⓒ **প্রান্ত গ্রাবরেখা**: হিমবাহের শেষপ্রান্তে হিমবাহের পশ্চাদপসরণে হিমবাহের গতিপথের আড়াআড়িভাবে সৃষ্ট গ্রাবরেখাকে প্রান্ত গ্রাবরেখা বলে।

উদাহরণ— হিন্দুকুশ পার্বত্য অঞ্চলে দেখা যায়।

Ⓑ **ড্রামলিন**: হিমবাহিত বিভিন্ন আকৃতির পাথরখণ্ড ও নুড়ি, বালি, কাদা প্রভৃতি টিলার আকারে নিম্নভূমিতে সঞ্চিত হয়ে সৃষ্ট অনেকটা উল্টানো নৌকা বা ডিমের মতো দেখতে ভূমিকে ড্রামলিন বলা হয়। একসঙ্গে ছোটোবড়ো ড্রামলিন গঠিত ভূমিরূপকে ডিমের ঝুড়ি ভূমিরূপ বলে।

উদাহরণ— স্কটল্যান্ড ও আয়ারল্যান্ডে প্রচুর পরিমাণে ড্রামলিন দেখা যায়। এটি হিমবাহের সঞ্চয় কার্যের ফলে গঠিত ভূমিরূপ।

Ⓒ **আগামুক** : হিমবাহবাহিত বিভিন্ন আকৃতির শিলাখণ্ড পর্বতের পাদদেশে বিস্তীর্ণ অঞ্চল জুড়ে অবস্থান করলে, এদের মধ্যে বৃহত্তম শিলাখণ্ডকে আগামুক বলা হয়।

উদাহরণ— কাশ্মীরের পহেলগাঁওয়ে আগামুক।

1.3.7 হিমবাহ ও জলধারার মিলিত কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ: হিমবাহ ও জলধারার মিলিত সঞ্চয়কার্যের ফলে যেসমস্ত ভূমিরূপ সৃষ্টি হয়, সেগুলি হল—

ⓘ **এসকার**: হিমবাহগলা জলের দ্বারা ছোটো ছোটো জলধারাগুলির দ্বারা পাদদেশের নিম্নভূমিতে সঞ্চিত 100 মিটার থেকে কয়েকশত কিলোমিটার দীর্ঘ আঁকাবাঁকা শৈলশিরার মতো ভূমিরূপকে এসকার বলে।

ⓘⓘⓘ **কেম**: পর্বতের পাদদেশে হিমবাহগলিত হ্রদে জলধারাবাহিত নুড়ি, কাদা, বালি, পাথর ইত্যাদি সঞ্চিত হয়ে ত্রিকোণাকার বদ্বীপের মতো গঠিত ভূমিরূপকে কেম বলা হয়।

উদাহরণ— ব্রিটিশ দ্বীপপুঞ্জের নরফোকে গ্লাভেন উপত্যকায় কেম দেখা যায়।

ⓘⓥ **কেটল এবং নব**: হিমবাহের পশ্চাৎপসরণ ঘটলে বহিঃবিধৌত সমভূমিতে ক্ষয়জাত পদার্থসমূহের মধ্যে বরফখণ্ড চাপা পড়ে যায়। পরবর্তীকালে বরফ গলে গেলে গর্ত সৃষ্টি হয়। গর্তটিতে বরফগলা জল সঞ্চিত হয়ে কেটল হ্রদের উৎপত্তি ঘটায়।

ⓥ **বহিঃবিধৌত সমভূমি**: হিমবাহের পাদদেশে বরফগলা জলের দ্বারা বাহিত নুড়ি, কাঁকর, বালি, পাথর ইত্যাদি সঞ্চিত হয়ে অপেক্ষাকৃত নীচু ভূমিভাগ ভরাট করে সুবিস্তৃত মৃদু ঢালযুক্ত সমভূমিকে বহিঃবিধৌত সমভূমি বলে।

উদাহরণ— আইসল্যান্ডে বহিঃবিধৌত সমভূমি দেখা যায়।

1.4. বায়ুর কাজ—

1.4.1. বায়ুরকার্যের অবস্থান: মরুভূমি, মরুপ্রায় ও উপকূলীয় অঞ্চলে বায়ু প্রাকৃতিক শক্তিরূপে ভূমিরূপের পরিবর্তন ঘটায়।

1.4.2. প্রধান মরুভূমিসমূহ: পৃথিবীর মরুভূমিগুলি ক্রান্তীয় ও নাতিশীতোষ্ণ মণ্ডলে অবস্থিত।

- উত্তর গোলার্ধের ক্রান্তীয় মরুভূমি হল—
  - ⓐ উত্তর আমেরিকার সোনেরান।
  - ⓑ আফ্রিকার সাহারা। (বৃহত্তম)
- দক্ষিণ গোলার্ধের ক্রান্তীয় মরুভূমি হল—
  - ⓐ চিলির আটাকামা। (শুষ্কতম)
  - ⓑ আফ্রিকার কালাহারি।
  - ⓒ অস্ট্রেলিয়ার অস্ট্রেলীয় মরুভূমি।
- উত্তর গোলার্ধের নাতিশীতোষ্ণ শীতল মরুভূমি হল—
  - ⓐ চিনের গোবি ও তাকলামাকান। (বৃহত্তম শীতল মরুভূমি)
  - ⓑ দক্ষিণ আমেরিকার প্যাটাগোনিয়া।
- মরু ও উপকূল অঞ্চলে বায়ুর কাজের প্রাধান্যের কারণ—
  - ⓐ বায়ুর গতিপথে গাছপালা, পর্বতের মতো বাধার অভাব।
  - ⓑ উন্মুক্ত ও শিথিল ভূমি সহজে বায়ু দ্বারা অপসারিত হয়।
  - ⓒ যান্ত্রিক আবহবিকারের ফলে সৃষ্ট বালি ও শিলাকণা বায়ুর ক্ষয়কাজের প্রধান হাতিয়ার।
  - ⓓ উপকূল অঞ্চলে সমুদ্রের ঢেউ ভৃগুকে ক্ষয় করে ও বেলাভূমিতে বালির সঞ্চয় ঘটায়।

1.4.3. বায়ুর কাজ: বায়ু ক্ষয়, অপসারণ বা বহন ও সঞ্চয়ের মাধ্যমে ভূমিরূপ সৃষ্টি করে।

Ⓐ **বায়ুর ক্ষয়কার্যের প্রক্রিয়া**: মরু ও মরুপ্রায় অঞ্চলে বায়ু অবঘর্ষ, অপসারণ এবং ঘর্ষণ পদ্ধতিতে ক্ষয়কাজ করে থাকে।

ⓘ **অবঘর্ষ (Abrasion)**: মরু অঞ্চলে বায়ুর দ্বারা বাহিত বালুকণা, কাঁকর বায়ুর প্রবাহপথে অবস্থিত শিলায় আঁচড় কাটার দাগ, গভীর গর্ত, মৌচাকের মতো ছিদ্র সৃষ্টি হয়। একে অবঘর্ষ বলে।

ⓘⓘ **অপসারণ (Deflation)**: প্রবল বায়ুপ্রবাহে বালি ও পলিকণা মরুভূমির একস্থান থেকে অন্যস্থানে

উড়িয়ে নিয়ে গর্ত সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে অপসারণ বলে।

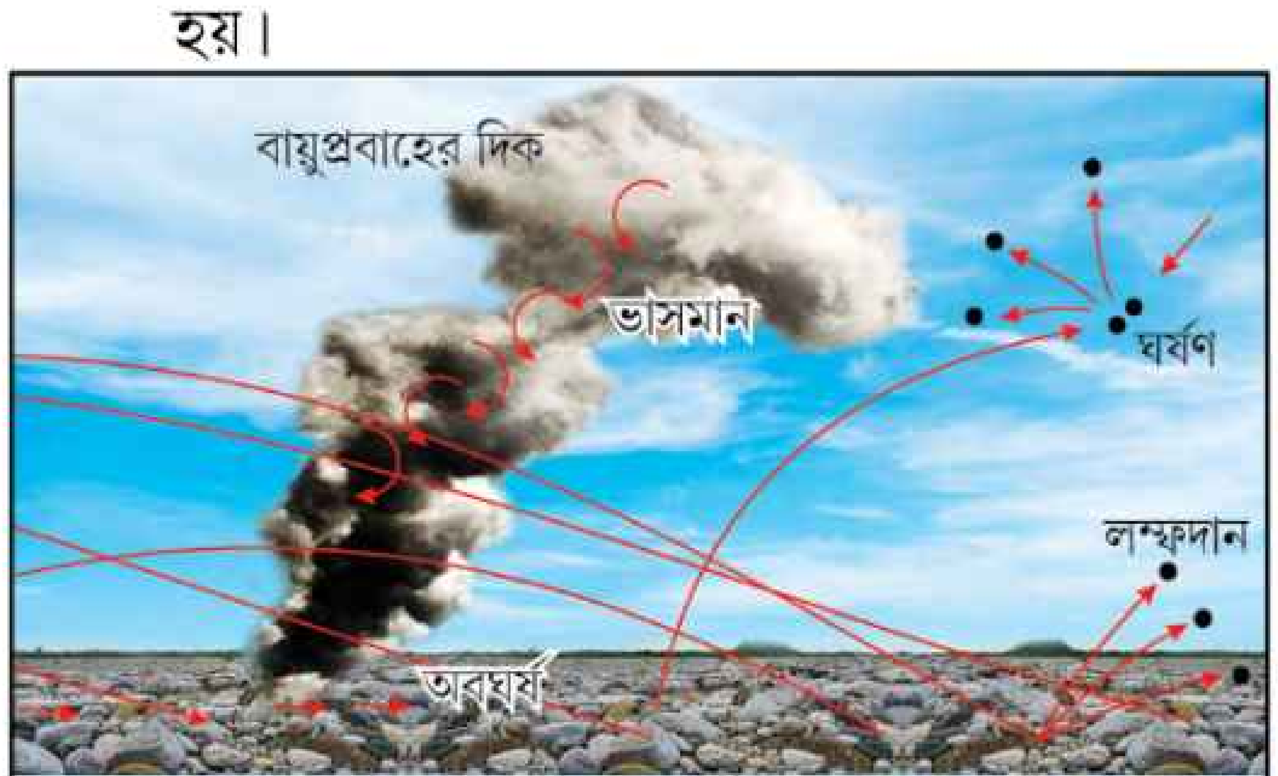
iii **ঘর্ষণ**: বায়ুবাহিত নুড়ি, প্রস্তরখণ্ড বায়ুর প্রভাবে পরস্পর ঠোকাঠুকি করে ভেঙে বালিকণায় পরিণত হয়।

B **বায়ুর বহনকার্যের প্রক্রিয়া**: বায়ু তিন প্রকার বহন কাজ করে। যথা—

i **ভাসমান**: অপেক্ষাকৃত সূক্ষ্ম বালুকণা বায়ু দ্বারা ভেসে একস্থান থেকে অন্যস্থানে যায়।

ii **লম্ফদান**: মাঝারি আকারের নুড়ি, শিলাখণ্ড ভূমির সঙ্গে ধাক্কা খেয়ে লাফিয়ে লাফিয়ে এগিয়ে চলে।

iii **গড়ানো**: বড়ো প্রস্তরখণ্ড গড়িয়ে গড়িয়ে বাহিত হয়।



বায়ুর কার্য

C **বায়ুর সঞ্চয়কার্যের প্রক্রিয়া**: বায়ু তিন প্রকার সঞ্চয়কাজ করে। যথা—

i **অধঃপাত প্রক্রিয়া**: ধীরগতিসম্পন্ন বায়ুপ্রবাহ সূক্ষ্ম পদার্থসমূহকে দীর্ঘদিন ধরে ধীরে ধীরে সঞ্চয় করে।

ii **উপলেপন প্রক্রিয়া**: প্রবল বায়ুপ্রবাহ দ্বারা মাঝারি থেকে বৃহৎ আকৃতির পদার্থের গড়িয়ে গড়িয়ে সঞ্চয়কে উপলেপন প্রক্রিয়া বলে।

iii **অধিগ্রহণ প্রক্রিয়া**: উঁচুনীচু ভূপৃষ্ঠে বায়ুবাহিত পদার্থসমূহ আটকে গিয়ে সঞ্চিত হয়।

1.4.4. বায়ুর ক্ষয়কার্যের ফলে গঠিত ভূমিরূপসমূহ—

i **অপসারণ গর্ত বা ধান্দ**: অসংবদ্ধ বালুকণা বায়ুর দ্বারা অন্যত্র স্থানান্তরিত হয়ে নিচু গর্তের সৃষ্টি করে, যা অপসারণ গর্ত বা ধান্দ নামে পরিচিত।

উদাহরণ— মিশরের কাতারা বিশ্বের বৃহত্তম অপসারণ গর্ত।

অপসারণ গর্ত

ii **গৌর**: মরু অঞ্চলে বায়ুপ্রবাহকালে ভূপৃষ্ঠ থেকে 2 মিটারের মধ্যে অধিক পরিমাণে বালুকণাযুক্ত বায়ু শিলার নিম্নাংশে অধিক পরিমাণে ক্ষয়ের ফলে ব্যাঙের ছাতার মতো দেখতে ওপরের অংশ প্রশস্ত ও সরু নিম্নাংশবিশিষ্ট শিলাস্তূপকে গৌর বলে।

উদাহরণ— সাহারা, ইরান মরুভূমিতে গৌর দেখা যায়।

iii **ইয়ার্দাং**: মরু অঞ্চলে কঠিন ও কোমল শিলা পাশাপাশি উল্লম্বভাবে অবস্থান করলে বৈষম্যমূলক অবঘর্ষ ক্ষয়ের ফলে কঠিন শিলায় দীর্ঘ অপ্রতিসম শৈলশিরা ও কোমল শিলায় খাত সৃষ্টি হয়, একে ইয়ার্দাং বলে।

উদাহরণ— সাহারা, গোবি ও সোনেরান মরুভূমিতে দেখা যায়।

iv **জিউগেন**: মরু অঞ্চলে কঠিন ও কোমল শিলা অনুভূমিকভাবে অবস্থান করলে শিলামধ্যস্থ দারণ ও ফাটল বরাবর বায়ু ক্ষয় করে গর্ত সৃষ্টি করে। আর কঠিন শিলা অল্প ক্ষয় পেয়ে চ্যাপটা মাথাবিশিষ্ট টিলার মতো দু-পাশে সমঢালযুক্ত জিউগেনের সৃষ্টি হয়।

উদাহরণ— কালাহারি ও অস্ট্রেলিয়া মরুভূমিতে জিউগেন দেখা যায়।

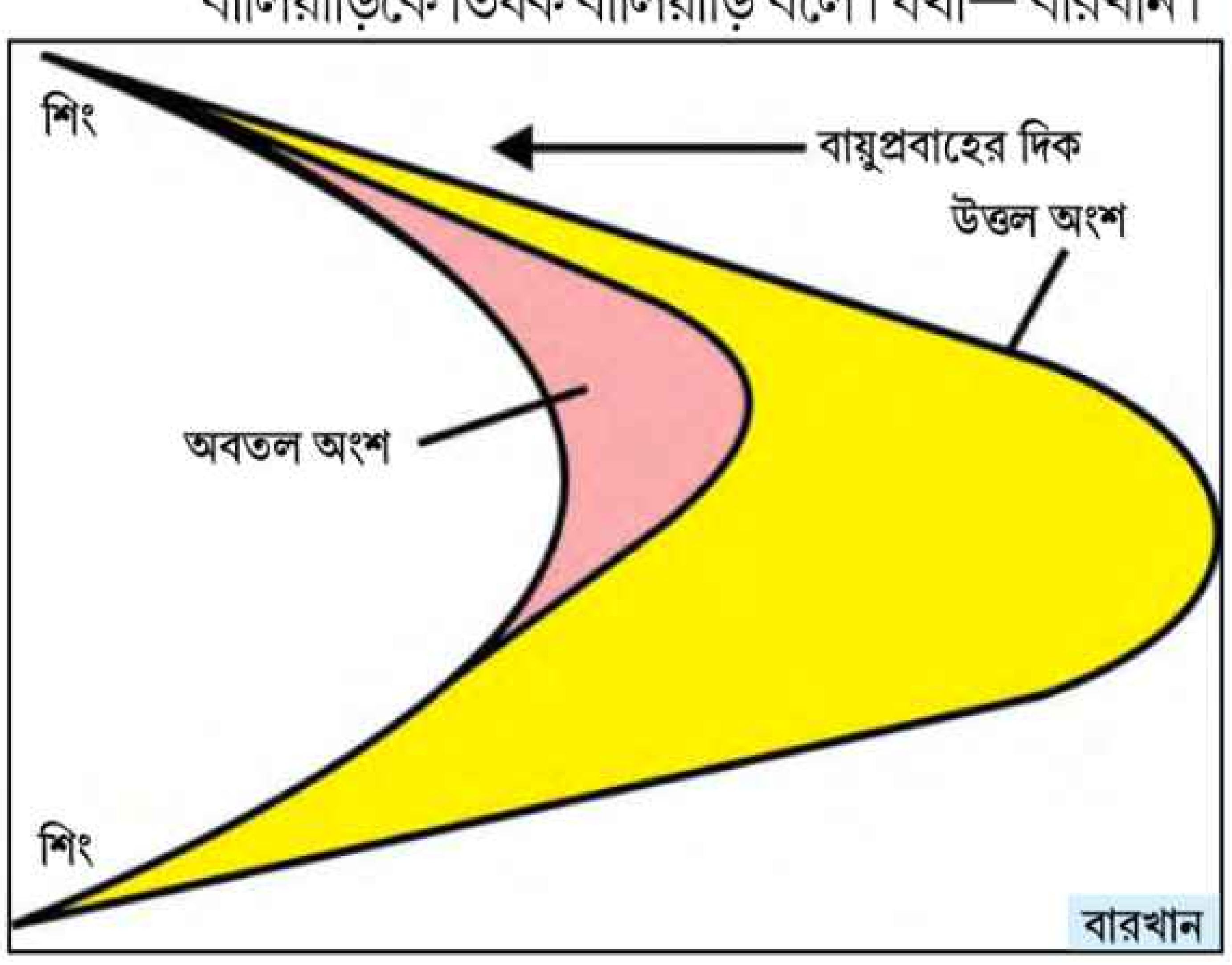
v **ইনসেলবার্জ**: অনেকসময় মরুভূমি অঞ্চলের স্থানে স্থানে বায়ুর অবঘর্ষ প্রক্রিয়ায় অনুচ্চ, চারিপাশ খাড়া ঢালবিশিষ্ট, মসৃণ গাত্রযুক্ত, প্রায় গোলাকার টিলার ন্যায় ভূমিরূপকে ইনসেলবার্জ বলে।

উদাহরণ— কালাহারি মরুভূমিতে দেখা যায়।

1.4.5. বায়ুর সঞ্চয়কার্যের ফলে গঠিত ভূমিরূপসমূহ:

A **বালিয়াড়ি**: মরুভূমিতে বাধা হিসেবে অনুচ্চ টিলা বা ঝোপঝাড় থাকলে বায়ুবাহিত বালিকণা বাধাপ্রাপ্ত হয়ে বালির সঞ্চয়ের ফলে যে বালির স্তূপ গঠিত হয়, তাকে বালিয়াড়ি বলে। বালিয়াড়ির দুটি ভাগ— i তির্যক বালিয়াড়ি ii অনুদৈর্ঘ্য বালিয়াড়ি। ব্রিটিশ ব্রিগেডিয়ার ও ভূতত্ত্ববিদ আর. এ. ব্যাগনল্ড (1941) বালিয়াড়িকে দুটি শ্রেণিতে বিভক্ত করেন—

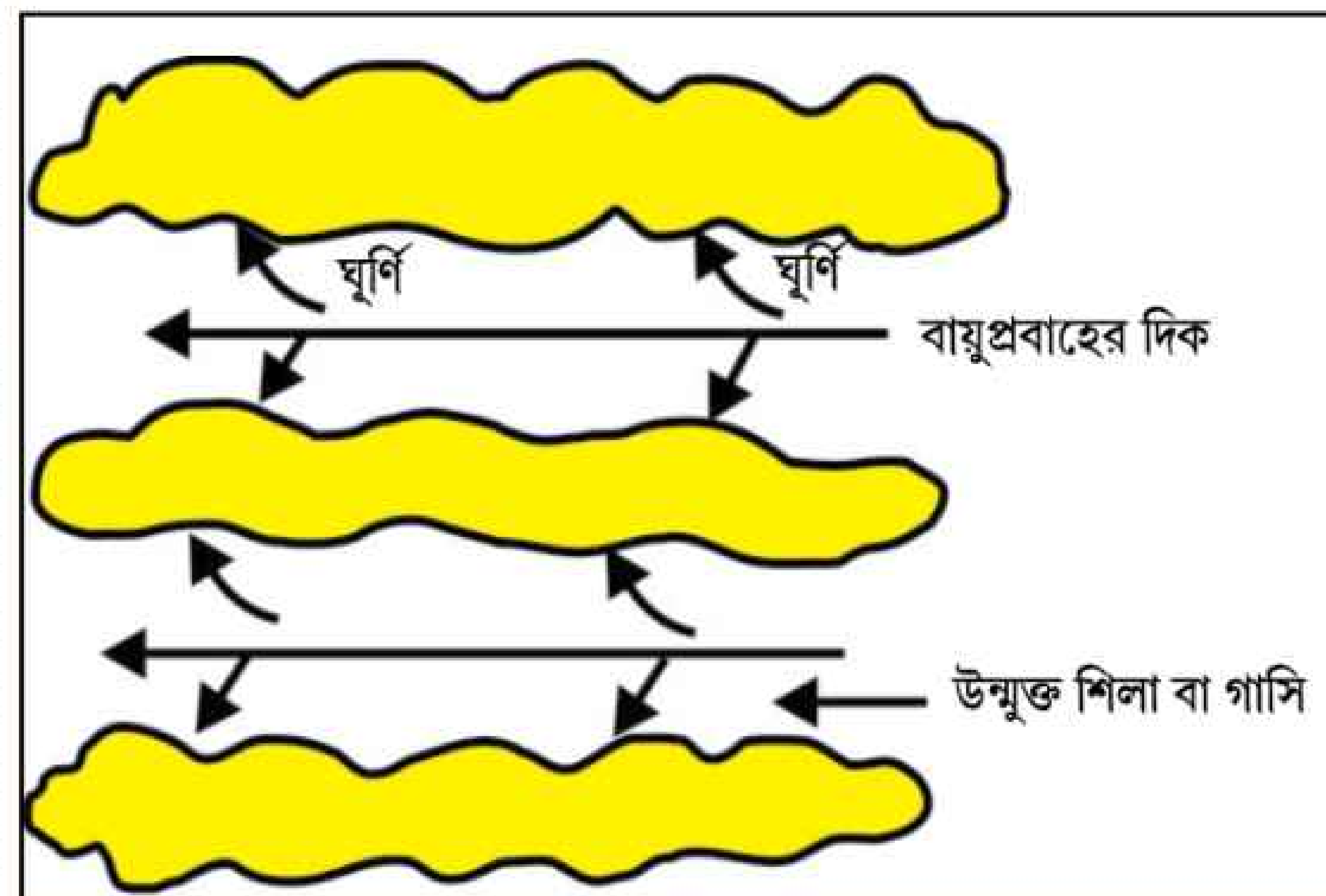
i **তির্যক বালিয়াড়ি**: যেসব বালিয়াড়ি বায়ুপ্রবাহের দিকের সঙ্গে আড়াআড়িভাবে অর্ধচন্দ্রাকারে গড়ে ওঠা, বালিয়াড়িকে তির্যক বালিয়াড়ি বলে। যথা— বারখান।



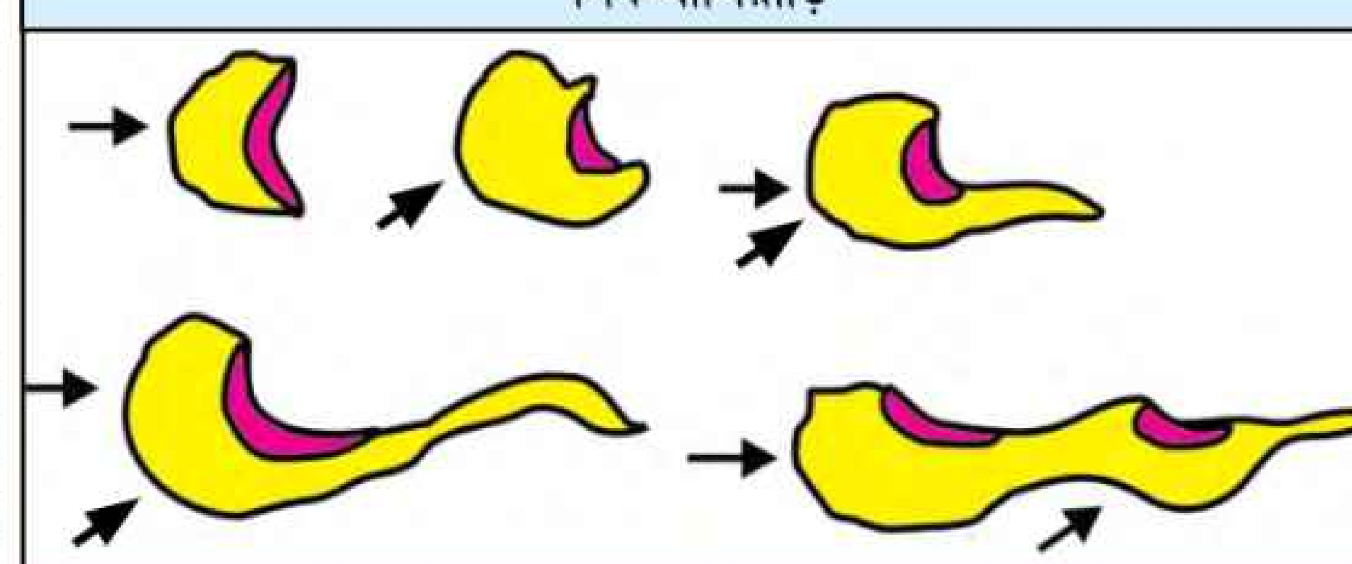
উদাহরণ— পৃথিবীর সকল মরুভূমিতেই বারখান দেখা যায়।

ii **অনুদৈর্ঘ্য বা সিফ বালিয়াড়ি**: বায়ুপ্রবাহের সমান্তরালে দীর্ঘ ও সংকীর্ণ শৈলশিরার মতো বালিয়াড়ি যার আকৃতি তরোয়ালের মতো, তা হল অনুদৈর্ঘ্য বা সিফ বালিয়াড়ি। বারখান ভেঙে সিফ বালিয়াড়ির উৎপত্তি হয়। দুটি বালিয়াড়ির মধ্যবর্তী বালিহীন পাথুরে এলাকাকে গাসি বলে।

উদাহরণ— সাহারা, অস্ট্রেলিয়া মরুভূমিতে সিফ বালিয়াড়ি দেখা যায়।



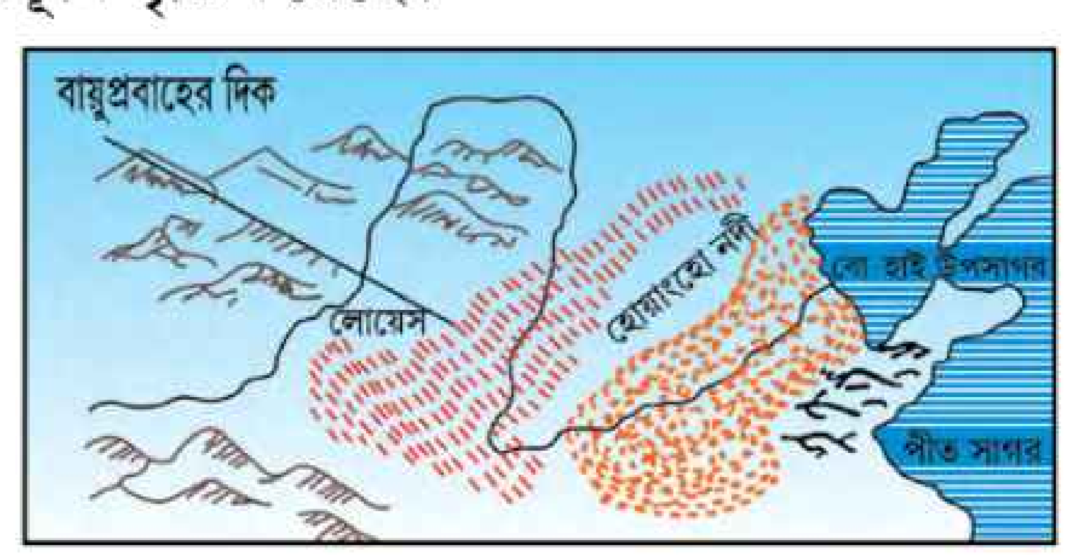
সিফ বালিয়াড়ি



বারখান থেকে সিফ বালিয়াড়ির সৃষ্টি

B **লোয়েস সমভূমি**: মরুভূমির বালুকামিশ্রিত হলুদ রঙের শিথিল অতিসূক্ষ্ম পলিকণা বায়ুপ্রবাহের সঙ্গে বহুদূর পর্যন্ত উড়ে গিয়ে সঞ্চিত হয়, একে লোয়েস বলে। এভাবে দীর্ঘপথ অতিক্রম করে বিস্তৃত এলাকায় সঞ্চিত হয়ে সৃষ্ট সমভূমিকে লোয়েস সমভূমি বলে।

উদাহরণ— মধ্য এশিয়ার গোবি মরুভূমির লোয়েস বায়ু বাহিত হয়ে চিনের হোয়াংহো অববাহিকায় লোয়েস সমভূমি সৃষ্টি করেছে।



1.4.6. বায়ু ও জলধারার মিলিত কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ:

i **ওয়াদি**: মরু অঞ্চলে হঠাৎ বন্যার জল তার প্রবাহপথে বালুকারাশির মধ্যে বেশিক্ষণ প্রবাহিত হতে না পেরে তার প্রবাহপথের চিহ্নস্বরূপ শুষ্ক খাতটি পড়ে থাকে। এরূপ শুষ্ক খাতকে ওয়াদি বলে। যার অর্থ 'শুষ্ক উপত্যকা'।

উদাহরণ— সৌদি আরবে অসংখ্য ওয়াদি দেখা যায়। থর মরুতে একে নালা বলে।

ii **পেডিমেন্ট**: মরুভূমিতে উচ্চভূমির পাদদেশীয় অঞ্চলে বায়ু ও জলধারার মিলিত কার্যে গঠিত মৃদু ঢালুযুক্ত ভূমিকে পেডিমেন্ট বলে। 'পেডি' কথার অর্থ 'পাদদেশ' এবং মন্ট কথার অর্থ 'পর্বত'।

উদাহরণ— সাহারা, অস্ট্রেলিয়া, কালাহারি মরুভূমিতে পেডিমেন্ট দেখা যায়।

iii **বাজাদা**: বাজাদা হল পর্বতের পাদদেশীয় অঞ্চলে পলল সমভূমি। পেডিমেন্টের সামনে মৃদু ঢালে জলধারার সঞ্চয়কাজের ফলে পলি সঞ্চিত সমতল ভূভাগকে বাজাদা বলে।

iv **প্লায়া**: পর্বতবেষ্টিত অঞ্চল থেকে মধ্যভাগের অবনমিত অঞ্চলে জলধারা সঞ্চিত হয়ে সৃষ্ট অস্থায়ী লবণাক্ত হ্রদকে প্লায়া বলে। মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের অ্যারিজোনা মরুভূমির লা প্লায়া হল পৃথিবীর বৃহত্তম প্লায়া।

1.5. মরু অঞ্চলের প্রসারণ ও প্রতিরোধের উপায়:

UNESCO-FAO-এর সংজ্ঞা অনুযায়ী, ভূমির জৈবিক ক্ষমতার হ্রাস অথবা ধ্বংসের ফলে মরু-সদৃশ অবস্থা বা পরিবেশকে বলে মরুকরণ।

1.5.1. মরুভূমির প্রসারের কারণ:

i পৃথিবীর গড় উষ্ণতা বৃদ্ধি বা গ্লোবাল ওয়ার্মিং মরু সম্প্রসারণের প্রধান কারণ।

ii মরুভূমি অঞ্চলের শুষ্ক আবহাওয়ার কারণে কৈশিক প্রক্রিয়ায় ভূগর্ভস্থ জলে দ্রবীভূত লবণ অধিক বাষ্পীভবনের ফলে ভূপৃষ্ঠে জমা হয়ে জমির উর্বরতা হ্রাস করে ও উদ্ভিদ জন্মাতে বাধা দিয়ে মরুভূমির প্রসার ঘটায়।

iii অতিরিক্ত পশুচারণের দ্বারা চারণভূমি উদ্ভিদশূন্য হয়ে মরুভূমির প্রসারণ ঘটায়।

iv নগরায়ণ, শিল্পায়নের জন্য প্রচুর পরিমাণে বৃক্ষচ্ছেদনে মরুভূমি সম্প্রসারণ ঘটছে।

1.5.2. মরু অঞ্চলের প্রসারণের প্রতিরোধের উপায়:

কিছু পদক্ষেপের মাধ্যমে মরুভূমি সম্প্রসারণ বা প্রসারণ প্রতিরোধ করা সম্ভব। সেগুলি হল—

i মরুকরণের বিপদ সম্পর্কে জনসাধারণকে সচেতন করা ও প্রচুর পরিমাণে বৃক্ষরোপণ কর্মসূচি গ্রহণ করতে হবে।

ii অতিরিক্ত বৃক্ষচ্ছেদন বন্ধ করতে হবে।

iii অনিয়ন্ত্রিত পশুচারণ বন্ধ করতে হবে।

iv ভৌমজলের যথোপযুক্ত ও পরিমিত ব্যবহার করতে হবে।

v বৃষ্টির জল সংরক্ষণ করার ব্যবস্থা গড়ে তুলতে হবে এবং বৈজ্ঞানিকভাবে জলসেচ করতে হবে।

vi ভূমিক্ষয়রোধ করতে সমোন্নতিরেখা চাষ, বায়ুরোধক দেয়াল নির্মাণ, বন বা তৃণভূমির আচ্ছাদন তৈরি করতে হবে।

KEY POINTS

1. ভূমিরূপ পরিবর্তনকারী শক্তিগুলির বা বহির্জাত শক্তির মূল উৎস হল সূর্য।
2. ক্ষয় ও সঞ্চয়ের মাধ্যমে ভূমি সমতলীকরণকে পর্যায়ন বলে।
3. 'Grade' শব্দটি প্রথম প্রয়োগ করেন G K Gilbert।
4. 'পর্যায়ণ' বা 'Gradation' শব্দটি ব্যবহার করেন চেম্বারলিন ও স্যালিসবারি।
5. অবরোহণ প্রক্রিয়ার অপর নাম 'সঞ্চয়'।
6. সমুদ্রতল বা সমুদ্রপৃষ্ঠ হল ক্ষয়ের শেষসীমা।
7. ভারত-বাংলাদেশের সুন্দরবন পৃথিবীর বৃহত্তম ম্যানগ্রোভ অরণ্য।
8. পৃথিবীর দীর্ঘতম খাঁড়ি ওব নদীর মোহানায়।
9. বার্গস্রুণ্ড ও ক্রেভাস হল পর্বতারোহীদের 'মৃত্যুফাঁদ'।
10. গৌর ভূমিরূপ Mushroom rock নামে পরিচিত।
11. ইয়ার্দাং ভূমিরূপের আকৃতি মোরগের ঝুঁটির মতো।
12. প্লায়া হ্রদ মেক্সিকোতে বোলসন, দক্ষিণ আমেরিকায় স্যালিনা নামে পরিচিত।

13. হিমলোয়েস সমভূমি জার্মানি, ফ্রান্সে ও বেলজিয়ামে লিমোন, মধ্য পশ্চিম যুক্তরাষ্ট্রে অ্যাডোব নামে পরিচিত।

14. কেম নদী দ্বারা বিচ্ছিন্ন হলে তাকে ভ্যালিট্রেন বলে।

15. কেটেলের মাঝে উঁচু স্থানকে নব বলে।

16. পর্বতের পাদদেশে হিমবাহ বাহিত বৃহত্তম শিলাখণ্ডকে আগামুক বলে।

Special Tips

1. ভূমিরূপ গঠনকারী প্রক্রিয়া হিসেবে মহাজাগতিক প্রক্রিয়া— মহাকাশ থেকে ছুটে আসা উল্কার পতনের ফলে ভূমিরূপের পরিবর্তন হয়।
উদাহরণ—আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের অ্যারিজোনা প্রদেশের ব্যারিঞ্জার ক্রাটার (গর্তের পরিধি 1.186 কিমি এবং এর গভীরতম অংশ প্রায় 170মিটার)। এটি বর্তমানে বিখ্যাত পর্যটন কেন্দ্র।

2. যে পদ্ধতিতে ভূমিরূপের উচ্চতা হ্রাস পেয়ে সর্বত্র সমান উচ্চতা বিরাজ করে, তাকে সমতলীকরণ বলা হয়।

3. তুষার পতের ফলে সাদারঙের আলগা তুষারকণাগুলিকে নেভে, পরস্পরের সঙ্গে তুষারকণাগুলি দৃঢ়ভাবে আটকে বৃহৎ কেলাসকে ফির্ন বলে।

4. বিশ্বের দ্রুততম হিমবাহ গ্রিনল্যান্ডের জেকবসভ্যান।

5. হিমবাহ উপত্যকায় পেছনে পর্বতগাত্র ও হিমবাহের মধ্যে ফাঁককে র‍্যান্ডক্লাফট বলে।

6. ছোটো আকৃতির ফিয়র্ডকে ফিয়ার্ড বলে।

7. হিমদ্রোণীর তলদেশে, ক্রেভাসের মধ্যে আবদ্ধ বার্গস্রুন্ডের মধ্যে দিয়ে সমুদ্রের তলদেশে গ্রাবরেখা যথাক্রম ভূমি, হিমাবদ্ধ হিমতল, সামুদ্রিক গ্রাবরেখা বলে।

8. World Bank সূত্র মতে, বর্তমান তাপমাত্রা 0.5°C-2°C বৃদ্ধি পেলে সমুদ্রপৃষ্ঠের উচ্চতা 1মিটার বৃদ্ধি পাবে, ফলে বিশ্ব ঐতিহ্য সুন্দরবন চিরতরে হারিয়ে যাবে।

9. 1972 খ্রিস্টাব্দে WLP Act অনুসারে ভারতের পরিবেশ ও বন মন্ত্রক 1989 খ্রিস্টাব্দে 9630 বর্গকিমি স্থানজুড়ে সুন্দরবনকে বায়োস্ফিয়ার রিজার্ভ হিসেবে ঘোষণা করে।

10. গতিবেগ দ্বিগুণ হলে নদীর বহন করার ক্ষমতা 2^6 বা 64 গুণ বেড়ে যায়, একে ষষ্ঠখাতের সূত্র বলে। 1842 খ্রিস্টাব্দে W. Hopkins এই সূত্রটির ব্যাখ্যা দেন।

11. নদীর জলপ্রবাহ মাপার একক হল কিউসেক ও কিউমেক।
কিউসেক হল ⟶ কিউবিক ফুট/সেকেন্ড
কিউমেক হল ⟶ কিউবিক মিটার/সেকেন্ড

12. বায়ুর অবঘর্ষে সৃষ্ট সামনের দিক সূঁচালো ও মসৃণ পাথরকে ভেন্টিফ্যাক্ট বলে এবং পাথরের দু-তিনদিক মসৃণ হলে ডেইকান্টার বলে।

13. কেরলের মালাকার উপকূলে বালিয়াড়িকে টেরিস বলে।

14. গাসি হল মরুপথ বা ক্যারাভান।

15. মহাদেশীয় প্রান্তভাগে যে বরফমুক্ত চূড়া দেখা যায়, তাকে নুনাটাকস্ বলে।

16. গ্র্যানাইট ও নিস শিলা কিংবা কংগ্লোমারেট শিলায় আদর্শ ইনসেলবার্জ গড়ে ওঠে। গম্বুজাকার ইনসেলবার্জকে বর্নহার্ড, বোল্ডার স্তূপরূপে অনেকগুলি ইনসেলবার্জের একত্র সমাবেশকে ক্যাসেলকপিজ বলে।

17. মরুভূমির মাঝে জলাশয়ের চারিদিকে উদ্ভিদ জন্মানোর ফলে যে পরিবেশ সৃষ্টি হয়, তাকে মরুদ্যান বলা হয়।

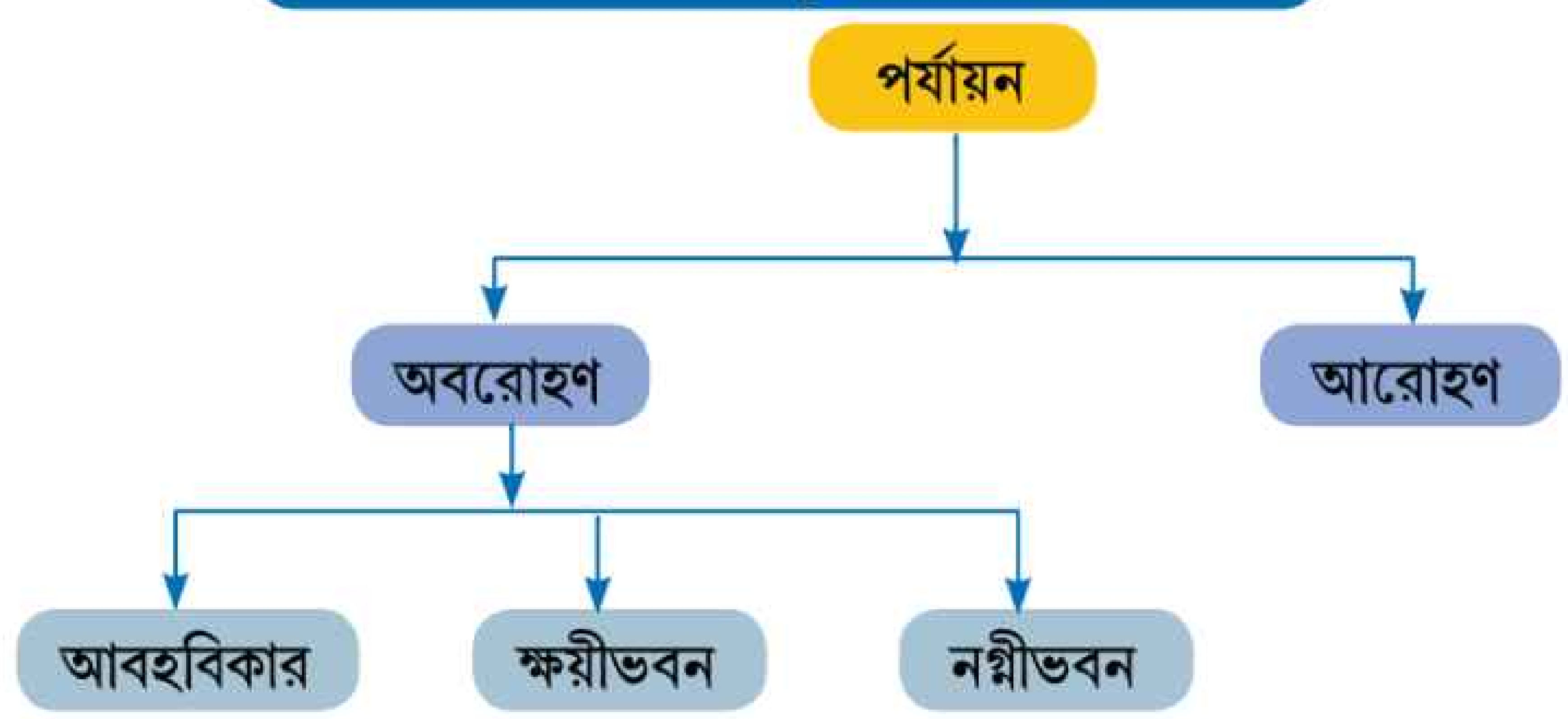
18. মরু সম্প্রসারণ রোধের জন্য ভারতে 'Central Arid Zone Research Institute' গঠিত হয়েছে। এর সদর দপ্তর যোধপুরে অবস্থিত।

19. হিমধাপের সামনের দিকে শিলা দ্বারা গঠিত বাঁধের ন্যায় উঁচুভূমিকে রিগেল বলে। হিমসিঁড়ির ধাপে প্যাটারনস্টার হ্রদ গঠিত হয়।

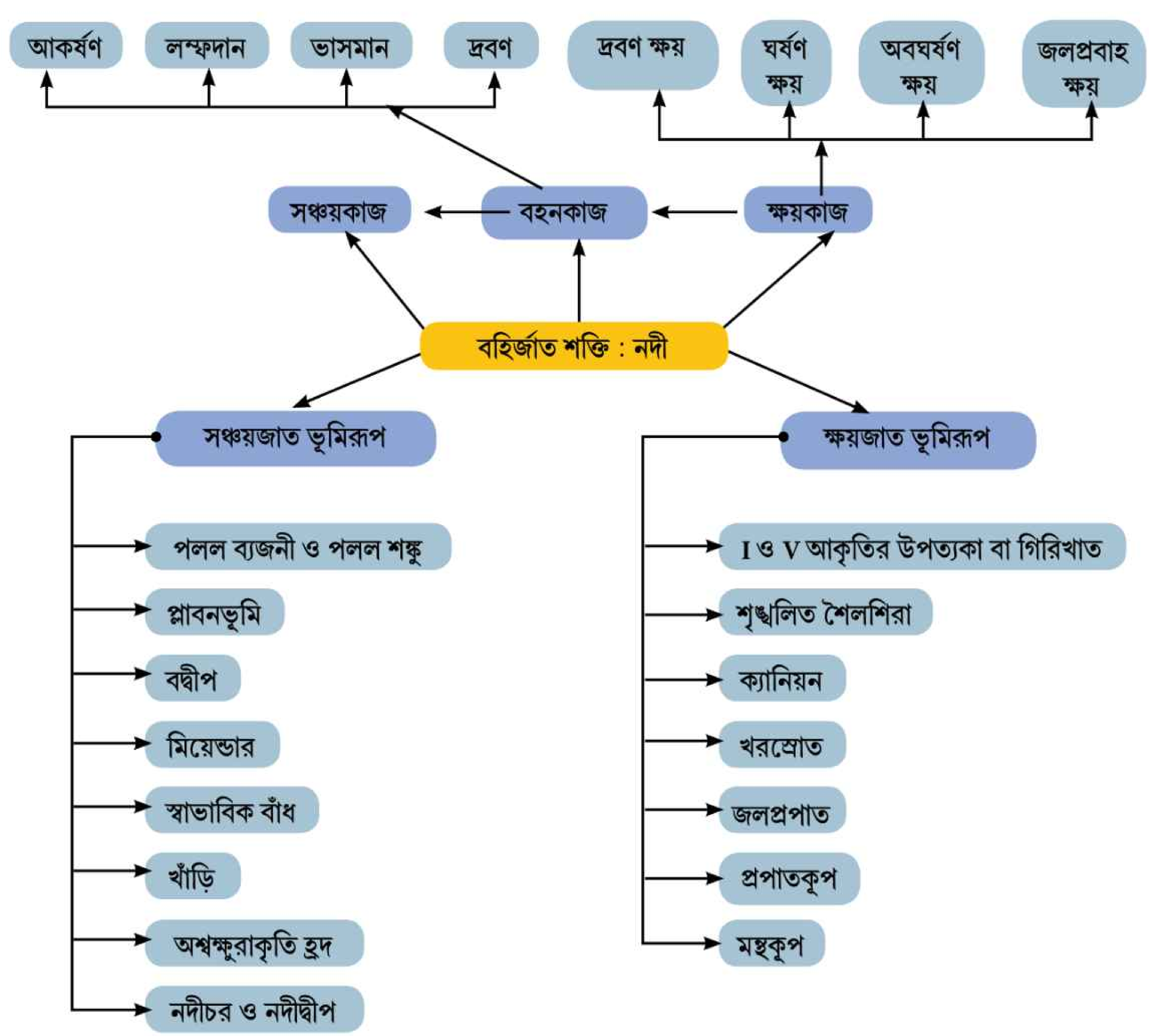
20. নদীর পুরোনো ও নতুন ঢালের মিলনবিন্দুকে নিক্ বিন্দু বলা হয়।

MIND MAP

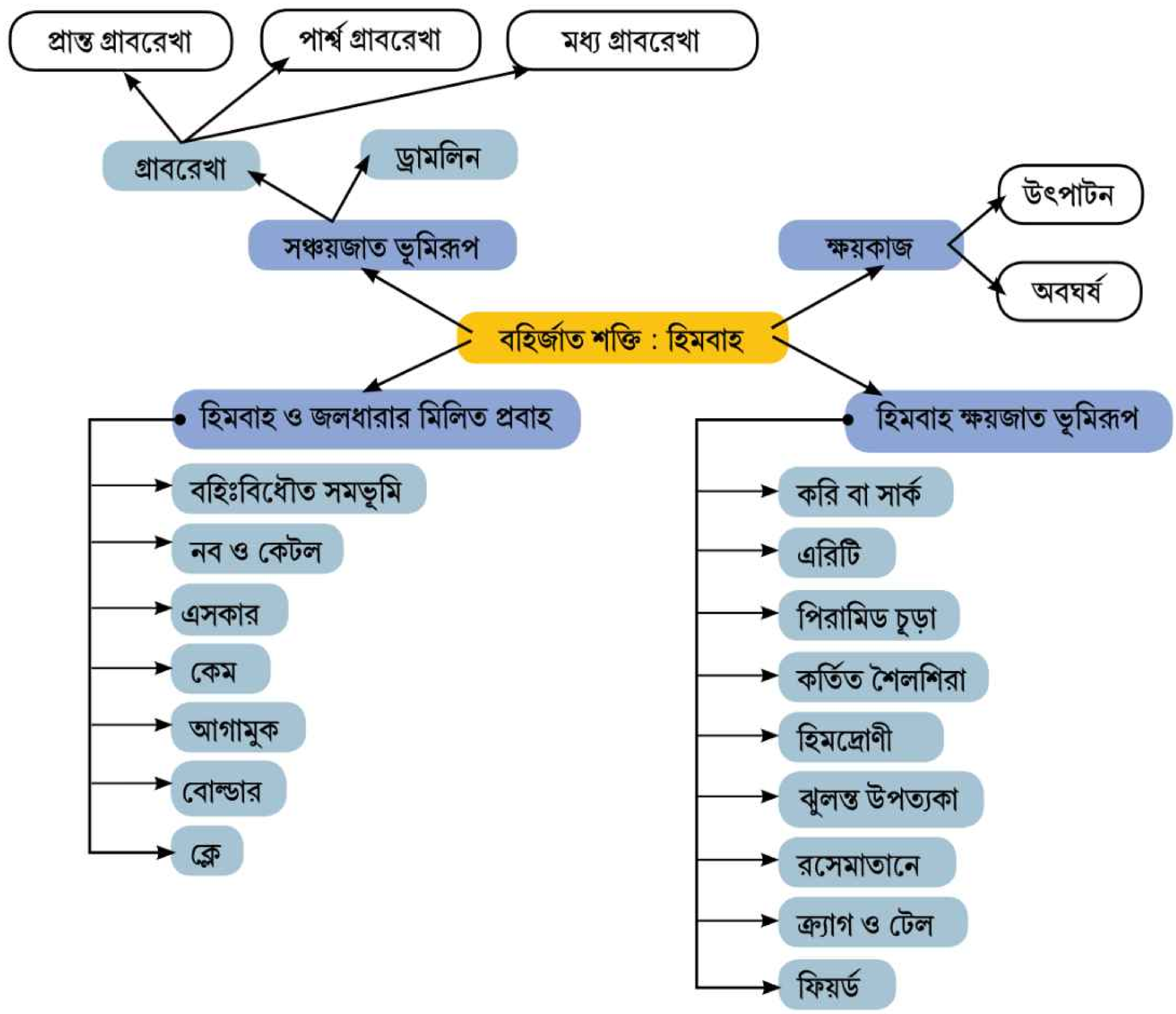
বহির্জাত প্রক্রিয়া (Exogenetic Processes)



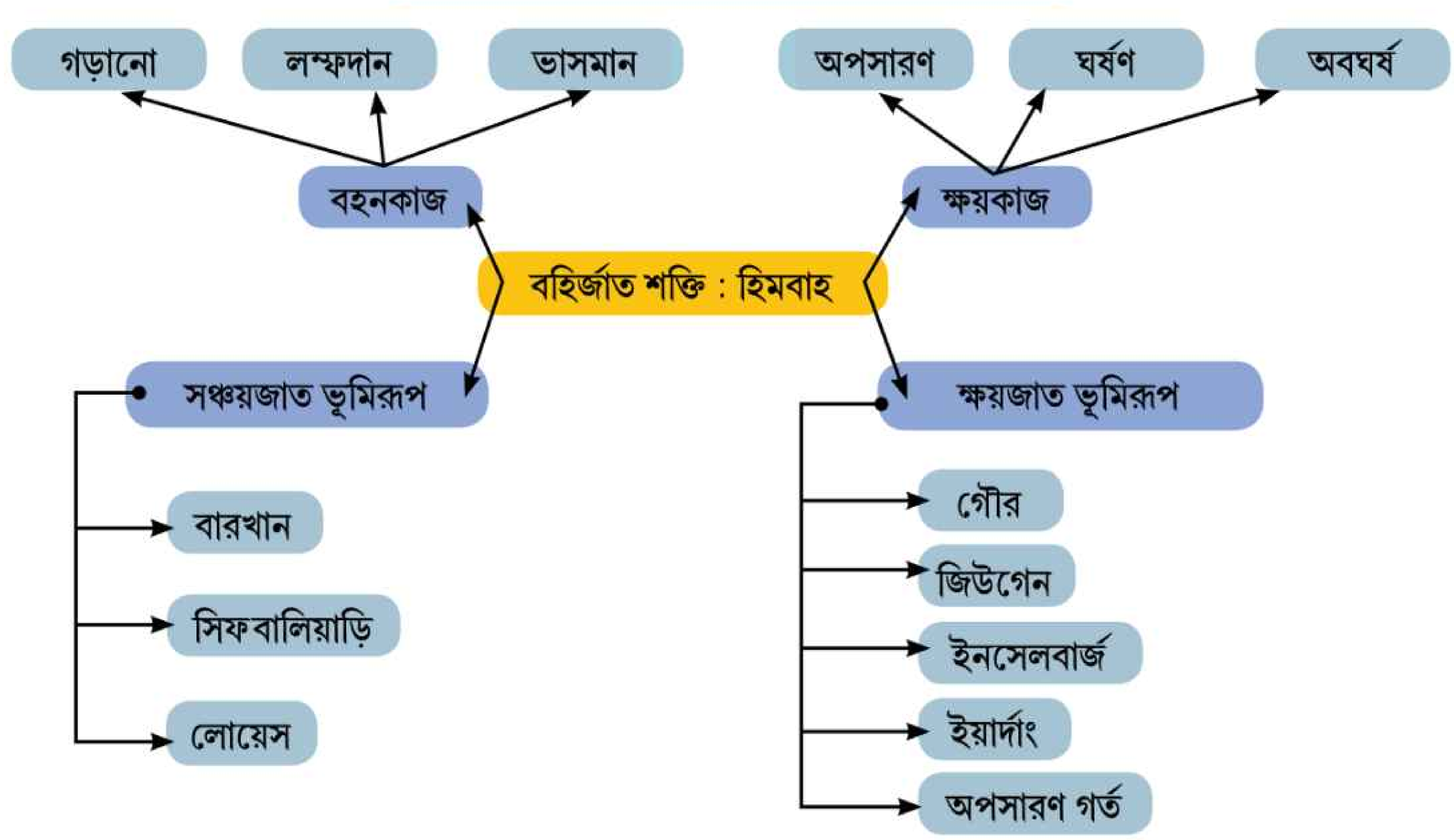
নদীর বিভিন্ন কাজ দ্বারা সৃষ্ট ভূমিরূপ (Works of River and Resultant Landforms)



হিমবাহের বিভিন্ন কাজ এবং তাদের দ্বারা সৃষ্ট ভূমিরূপ



বায়ুর বিভিন্ন কাজ ও তাদের দ্বারা সৃষ্ট ভূমিরূপ



1. যে প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন প্রাকৃতিক শক্তি ভূ পৃষ্ঠের উপর কাজ করে ভূমিরূপের পরিবর্তন ঘটায় তাকে বলে—
ক) বর্হির্জাত প্রক্রিয়া
খ) অন্তর্জাতি প্রক্রিয়া
গ) গিরিজান আলোড়ন
ঘ) মহীভাবক আলোড়ন

উত্তর ক) বর্হির্জাত প্রক্রিয়া
বিভিন্ন প্রাকৃতিক শক্তির ক্ষয় ও সঞ্চয়ের মাধ্যমে সংঘটিত বর্হির্জাত প্রক্রিয়ায় ভূমিরূপের পরিবর্তন ঘটায়।

2. যে প্রক্রিয়ায় ভূমিরূপের উচ্চতা বৃদ্ধি পায় তাকে বলে—
ক) আরোহন প্রক্রিয়া খ) অবরোহন প্রক্রিয়া
গ) অবঘর্ষ প্রক্রিয়া ঘ) নগ্নীভবন প্রক্রিয়া

উত্তর ক) আরোহন প্রক্রিয়া
যে প্রক্রিয়ায় কোনো ভূমিরূপের বা নিম্নভূমির উচ্চতা বৃদ্ধি পায় তাকে আরোহন প্রক্রিয়া বলা হয়।

3. যে প্রক্রিয়ায় ভূমির উচ্চতা হ্রাস পায় তাকে বলে—
ক) অগ্ন্যুদগম খ) আরোহণ
গ) সঞ্চয় কার্য্য ঘ) অবরোহণ

উত্তর ঘ) অবরোহণ
অবরোহণ প্রক্রিয়ায় উচ্চভূমি ক্ষয়প্রাপ্ত হয় ও উচ্চতা হ্রাস পায়।

4. যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ক্ষয়, বহন ও সঞ্চয়ের মধ্যে একটা সামঞ্জস্য তৈরি হয় সেটা হল অথবা যে প্রক্রিয়ার অসমতল বন্ধুরভূমি অপসারিত হয়ে সমতল বা প্রায় সমতলে পরিণত হয় তাকে বলে—
ক) পর্যায়ন খ) ক্ষয়ীভবন
গ) অবক্ষেপণ ঘ) নগ্নীভবন

উত্তর ক) পর্যায়ন
যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ক্ষয়, বহন ও সঞ্চয় কার্যের মধ্যে সামঞ্জস্য তৈরি হয় তাকে বলা হয় পর্যায়ন।

5. যে প্রক্রিয়ায় অভিকর্ষের টানে উচ্চভুমির ঢাল বরাবর মাটি ও শিলাস্তর নেমে আসে তাকে বলে—
ক) আবহবিকার খ) পর্যায়ন প্রক্রিয়া
গ) অন্তর্জাত প্রক্রিয়া ঘ) পুঞ্জক্ষয় প্রক্রিয়া

উত্তর ঘ) পুঞ্জক্ষয় প্রক্রিয়া
জলব্যতিত মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে ক্ষয়ক্ষতি পদার্থের উচ্চভুমির ঢাল বরাবর নিম্নগমনকে পুঞ্জক্ষয় প্রক্রিয়া বলে।

6. দুটি নদী- অববাহিকা মধ্যবর্তী উচ্চভূমিকে বলে—
ক) জলবিভাজিকা খ) নদী মঞ্চ
গ) স্বাভাবিক বাঁধ ঘ) দোয়াব

উত্তর ক) জলবিভাজিকা
দুটি নদী- অববাহিকা উচ্চভুমি দ্বারা পৃথক হয় তাকে জলবিভাজিকা বলে।

7.

8. শুষ্ক অঞ্চলের গিরিখাতকে বলা হয়—
ক) মন্থকূপ খ) ক্যানিয়ন
গ) ঝ আকৃতির উপত্যকা ঘ) খাঁড়ি

উত্তর খ) ক্যানিয়ন
শুষ্ক অঞ্চলের গিরিখাতকে বলে ক্যানিয়ন।

9. নদীর গর্ভে অবঘর্ষ প্রক্রিয়ায় যে ছোটো ছোটো গর্তগুলো সৃষ্টি হয় তাদের বলা হয়—
ক) পলল ব্যজনী খ) কেটেল হ্রদ
গ) মন্থকূপ ঘ) কাসকেড

উত্তর গ) মন্থকূপ
নদীগর্ভে অবঘর্ষ প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট ছোটো ছোটো গর্ত গুলোকে বলা হয় মন্থকূপ বা পটহোলস।

10. পলল শঙ্কু গঠিত হয়—
ক) পর্বতের উচ্চভাগে খ) উপকূল অঞ্চলে
গ) পর্বতের পাদদেশে ঘ) বদ্বীপ অঞ্চলে

উত্তর গ) পর্বতের পাদদেশে
পলল শঙ্কু পর্বতের পাদদেশে গঠিত হয়।

11. পৃথিবীর বৃহত্তম নদী দ্বীপের নাম—
ক) সাগরদ্বীপ খ) ইলহা দ্য মারাজো
গ) লাক্ষাদ্বীপ ঘ) মাজুলি

উত্তর খ) ইলহা দ্য মারাজো
পৃথিবীর বৃহত্তম নদী দ্বীপ হল ইলহা দ্য মারাজো।

12. পাখির পায়ের মতো আকৃতির বদ্বীপ গঠিত হয়েছে—
ক) নীলনদের মোহনায়
খ) হোয়াংহোর মোহনায়
গ) সিন্ধুনদের মোহনায়
ঘ) মিসিসিপি- মিসৌরি মোহনায়

উত্তর ঘ) মিসিসিপি- মিসৌরি মোহনায়
মিসিসিপি- মিসৌরি মোহনায় মোহনায় পলি সঞ্চিত হয়ে পাখির পাখির পায়ের মতো আকৃতির বদ্বীপ গঠিত হয়েছে।

13. নদীর নিক পয়েন্টে সৃষ্টি হয়—
ক) অশ্বখুরাকৃতি হ্রদ খ) প্লাবনভূমি
গ) বদ্বীপ ঘ) জলপ্রপাত

উত্তর ঘ) জলপ্রপাত
নদীর নিক পয়েন্টে সৃষ্ট একটি ভূমিরূপ হল জলপ্রপাত।

14. হিমবাহ আর পর্বতগাত্রের মধ্যে থাকা সংকীর্ণ ফাঁককে বলে—
ক) বার্গস্রুন্ড　　খ) ক্রেভাস
গ) এরিটি　　ঘ) ড্রামলিন

উত্তর ক) বার্গস্রুন্ড
হিমবাহ ও পর্বতের মধ্যে যে সংকীর্ণ ফাঁক থাকে, তাকে বলে বার্গস্রুন্ড।

15. মহাদেশীয় হিমবাহের মধ্যে বরফ মুক্ত পর্বতের চূড়াকে বলা হয়—
ক) নুনাটাকস　　খ) হর্ন
গ) ক্রেভাস　　ঘ) এরিটি

উত্তর ক) নুনাটাকস
মহাদেশীয় হিমবাহের মধ্যে যে বরফ মুক্ত পর্বতের চূড়া দেখা যায়, তাকে বলে নুনাটাকস।

16. করি নামক ভূমিরূপকে ফরাসি ভাষায় বলা হয়—
ক) এরিটি　　খ) সার্ক
গ) গ্রাবরেখা　　ঘ) ফিয়র্ড

উত্তর খ) সার্ক
করি নামক ভূমিরূপকে ফরাসি ভাষায় সার্ক বলে।

17. হিমবাহ সৃষ্ট হ্রদ হল—
ক) করি হ্রদ　　খ) প্লায়া হ্রদ
গ) অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ　　ঘ) উপহ্রদ

উত্তর ক) করি হ্রদ
হিমবাহের ঘর্ষণ ক্ষয়ে হিমবাহের তলদেশ অবনমিত হয়ে পরবর্তীকালে হিমবাহের অংশ করি হ্রদ সৃষ্টি করে।

18. হিমবাহের সঞ্চয়কাজের ফলে পর্বতের পাদদেশে গঠিত ভূমিরূপ হল—
ক) ফিয়র্ড　　খ) রসে মতানে
গ) গ্রাবরেখা　　ঘ) এসকার

উত্তর গ) গ্রাবরেখা
হিমবাহের দ্বারা পর্বতের পাদদেশে সঞ্চয় কার্যের ফলে গঠিত ভূমিরূপের নাম হল গ্রাবরেখা।

19. হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে সৃষ্ট সমুদ্র উপকূলের জলমগ্ন উপত্যকাকে বলা হয়—
ক) ঝুলন্ত উপত্যকা　　খ) ফিয়র্ড
গ) ক্রেভাস　　ঘ) হিমদ্রোণী

উত্তর খ) ফিয়র্ড
হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে সমুদ্র উপকূলে যে জলমগ্ন উপত্যকা তৈরি হয়, তাকে বলা হয় ফিয়র্ড।

20. হিমবাহের সঞ্চয় কার্যের ফলে যে উল্টানো নৌকার মতো ভূমিরূপ দেখা যায় তার নাম—
ক) রসে মতানে　　খ) এসকার
গ) ড্রামলিন　　ঘ) কেম

উত্তর গ) ড্রামলিন
হিমবাহের সঞ্চয় কার্যের ফলে সৃষ্ট উল্টানো নৌকার মত ভূমিরূপকে বলা হয় ড্রামলিন।

21. মরুভূমিতে বায়ু দ্বারা বালুকণা উত্থিত এবং অপসারিত হয় যে প্রক্রিয়ার সাহায্যে তা হলো—
ক) অপসারন　　খ) অবঘর্ষ
গ) ঘর্ষণ　　ঘ) লম্ফদান

উত্তর ক) অপসারন
প্রবহমান ও বাধাহীন বায়ুপ্রবাহ দ্বারা অপসারন প্রক্রিয়ায় বালুকনা বাহিত হয়ে অপসারিত হয়।

22. ‘মাশরুমরক’ বলা হয় যে ভূমিরূপকে—
ক) জিউগেন　　খ) ইয়ারদাং
গ) ভেন্টিফ্যাক্ট　　ঘ) গৌর

উত্তর খ) ইয়ারদাং
ইয়ারদাং ভূমিরূপকে ‘মাশরুমরক’ বলা হয়।

23. মরু অঞ্চলে বায়ুর ক্ষয় কার্যের ফলে তৈরি ব্যাঙের ছাতার মতো ভূমিরূপ কে বলা হয়—
ক) ইনসেলবার্জ　　খ) রকি নব
গ) আগামুক　　ঘ) গৌর

উত্তর ঘ) গৌর
মরু অঞ্চলে বায়ুর ক্ষয় কার্যের ফলে গঠিত ব্যাঙের ছাতার মতো ভূমিরূপকে বলা হয় গৌর।

24. মরু অঞ্চলের সমপ্রায় ভূমিতে কঠিন শিলা গঠিত যে অনুচ্চ পাহাড়ের মতো ভূমিরূপ দেখা যায় তাকে বলে—
ক) ড্রেইকান্টার　　খ) জুইগেন
গ) ইনসেলবার্জ　　ঘ) বালিয়াড়ি

উত্তর গ) ইনসেলবার্জ
মরু অঞ্চলের সমপ্রায় ভূমিতে কঠিন শিলা দিয়ে তৈরি অনুচ্চ পাহাড় অবশিষ্টাংশ ভূমিরূপ হিসাবে থেকে গেলে তাকে বলে ইনসেলবার্জ।

25. রাজস্থানের মরুভূমি অঞ্চলের চলমান বালিয়াড়িকে বলে—
ক) ধ্রিয়ান　　খ) ওয়াদি
গ) প্লায়া　　ঘ) শটস

উত্তর ক) ধ্রিয়ান
রাজস্থানের মরু অঞ্চলের চলমান বালিয়াড়িকে ধ্রিয়ান বলে।

26. প্রবাহমান বায়ুর গতিপথ এর সঙ্গে সমান্তরালে যে বালিয়াড়ি গড়ে ওঠে তাকে বলে—
ক) তির্যক বালিয়াড়ি　　খ) অনুদৈর্ঘ্য বালিয়াড়ি
গ) চলন্ত বালিয়াড়ি　　ঘ) পুচ্ছ বালিয়াড়ি

উত্তর খ) অনুদৈর্ঘ্য বালিয়াড়ি
প্রবাহমান বায়ুর গতিপথের সঙ্গে সমান্তরালে গঠিত বালিয়াড়িকে বলা হয় অনুদৈর্ঘ্য বালিয়াড়ি।

27. লবণযুক্ত শিলাস্তরের উপর নদীর প্রধান ক্ষয় প্রক্রিয়াটি হল—

ক) অবঘর্ষক্ষয় খ) ঘর্ষণক্ষয়
গ) জলপ্রবাহক্ষয় ঘ) দ্রবণক্ষয়

উত্তর ঘ) দ্রবণক্ষয়
দ্রবণক্ষয় প্রক্রিয়ায় লবণযুক্ত শিলাস্তর জলে দ্রবীভূত হয়ে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।

28. লোয়েস সঞ্চয় দেখা যায় কোন্ নদীর অববাহিকায়?—

ক) গঙ্গা খ) সিন্ধু
গ) হোয়াংহো ঘ) ইয়াংসিকিয়াং

উত্তর গ) হোয়াংহো
চিনের হোয়াংহো নদীর অববাহিকায় লোয়েস সঞ্চয় দেখা যায়।

29. বায়ু ও জলধারার মিলিত কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ হল—

ক) ওয়াদি খ) বালিয়াড়ি
গ) ইনসেলবার্জ ঘ) গৌর

উত্তর ক) ওয়াদি
বায়ু ও জলধারার মিলিত কার্যের ফলে গঠিত ভূমিরূপ হল ওয়াদি।

একটি বা দুটি শব্দে উত্তর দাও— প্রশ্নমান ১

1 যে প্রক্রিয়ার দ্বারা ভূমিরূপের ঢালের সামঞ্জস্য আসে?
উত্তর পর্যায়ন।

2 যে বহির্জাত শক্তিটি সর্বাধিক কার্যকরী এই ভূ-পৃষ্ঠে?
উত্তর নদী।

3 নীচু স্থান ভরাট হয়ে উচ্চতা বৃদ্ধির প্রক্রিয়াকে কী বলে?
উত্তর আরোহণ (Aggradation)।

4 ভূমির উচ্চতা হ্রাসের প্রক্রিয়াটিকে কী বলে?
উত্তর অবরোহণ (Degradation)।

5 ক্ষয়কারী শক্তিগুলি ভূপৃষ্ঠের নীচে যতটা পর্যন্ত ক্ষয় করতে পারে তাকে কী বলে?
উত্তর ক্ষয়ের শেষ সীমা (Base level Erosion)।

6 প্রথম কোন ভূ-বিজ্ঞানী এই ক্ষয়ের শেষ সীমা তত্ত্বের প্রবর্তক?
উত্তর J. W. Powell. (John Wesley Powell)।

7 'Grade' শব্দটি প্রথম প্রয়োগ করেন কে?
উত্তর G. K. Gilbert।

8 বিভিন্ন সঞ্চয়জাত ভূমিরূপগুলি মূলত কোন প্রক্রিয়ার?
উত্তর আরোহণ প্রক্রিয়ায়।

9 একটি আরোহণ প্রক্রিয়ার উদাহরণ দাও।
উত্তর প্লাবন সমভূমি।

10 নদী পার্বত্য বা উচ্চভূমি অংশে যতটুকু অঞ্চল অধিকার করে আছে তাকে কী বলে?
উত্তর ধারণ অববাহিকা (Catchment basin)।

11 যে উচ্চভূমি দুই বা ততোধিক নদীগোষ্ঠীকে পৃথক করে তাকে কী বলে?
উত্তর জলবিভাজিকা।

12 ভারতের একটি জলবিভাজিকার উদাহরণ দাও।
উত্তর হিমালয় পর্বত।

13 নদীক্ষয়ের শেষ সীমা কোথায়?
উত্তর সমুদ্র সমতল।

14 নদীর উপত্যকার নির্দিষ্ট যে অংশ দিয়ে জল বাহিত হয় তাকে কী বলে?
উত্তর নদীখাত।

15 নদী কোন কোন পদ্ধতিতে ক্ষয় করে?
উত্তর জলপ্রবাহ, অবঘর্ষ, ঘর্ষণ, দ্রবণ ক্ষয়।

16 নদী কোন কোন পদ্ধতিতে বহন করে?
উত্তর দ্রবণ, ভাসমান, লম্ফদান, আকর্ষণ প্রক্রিয়ায়।

17 পৃথিবীর গভীরতম গিরিখাতটির নাম কী?
উত্তর এল ক্যানন দ্যা কানন।

18 ষষ্ঠঘাতের সূত্র কে প্রথম ব্যাখ্যা দেন?
উত্তর W. Hopkins.

19 পার্বত্য প্রবাহে নদীর প্রধান কাজ কি?
উত্তর ক্ষয়।

20 জলপ্রপাতে প্রবল জলরাশি প্রবাহিত হলে তাকে কী বলে?
উত্তর ক্যাটারাক্ট।

21 পৃথিবীর উচ্চতম জলপ্রপাতটির নাম কী?
উত্তর সাল্টো অ্যাঞ্জেল।

22 জলপ্রপাতের পাদদেশে অবস্থিত হাঁড়ি সদৃশ গর্তটির নাম কী?
উত্তর প্রপাতকূপ বা প্লাঞ্জপুল।

23 দশম জলপ্রপাতটি কোন নদীর উপর অবস্থিত?
উত্তর সুবর্ণরেখা।

24 ভারতের নায়গ্রা কাকে বলে?
উত্তর চিত্রকোট জলপ্রপাতকে।

25 মন্থকূপ তৈরি হয় নদীর কোন কার্যের দ্বারা?
উত্তর অবঘর্ষ।

26 নদীবাঁকের কোন অংশে ক্ষয় ও কোন অংশে সঞ্চয় হয়?
উত্তর অবতল অংশে ক্ষয় ও এবং উত্তল অংশে সঞ্চয় হয়।

27 পৃথিবীর বৃহত্তম নদী দ্বীপটির নাম কী?
উত্তর আমাজন নদীর ইলহা দ্যা মারাজো।

28 পৃথিবীর বৃহত্তম ব-দ্বীপটির নাম কী?
উত্তর গঙ্গা-ব্রহ্মপুত্র ব-দ্বীপ।

29 একটি পাখির পায়ের মতো ব-দ্বীপের উদাহরণ দাও।
উত্তর মিসিসিপি মিসৌরি ব-দ্বীপ।

30 একটি করাতের দাঁতের মতো ব-দ্বীপের উদাহরণ দাও।
উত্তর ইতালির তাইবার ব-দ্বীপ।

31 লোহাচড়া ও ঘোড়ামারা দ্বীপ দুটি কোন নদীর মোহনায় অবস্থিত?
উত্তর হুগলি নদী।

32 নিউমুর দ্বীপটি কোন নদীর মোহনায় অবস্থিত?
উত্তর হাড়িয়াভাঙা।

33 ধনুকাকৃতি ব-দ্বীপের একটি উদাহরণ দাও।
উত্তর নীল নদ।

34 কোন যুগে পৃথিবীর ৩ ভাগের ১ ভাগ হিমবাহ দ্বারা আবৃত ছিল?
উত্তর প্লাইস্টোসিন যুগে।

35 পৃথিবীর দ্রুততম হিমবাহটির নাম কী?
উত্তর গ্রিনল্যান্ডের জেকব্‌সভ্যান।

36 হিমশৈল কী?
উত্তর সমুদ্রে ভাসমান বরফের স্তূপ।

37 হিমশৈলের কত অংশে জলের তলায় থাকে?
উত্তর ৯ ভাগ।

38 মেরু অঞ্চলে কোন উচ্চতায় হিমরেখা দেখা যায়?
উত্তর সমুদ্র সমতলে।

39 ভারতের বৃহত্তম হিমবাহটির নাম কী?
উত্তর সিয়াচেন।

40 পৃথিবীর দীর্ঘতম উপত্যকা হিমবাহটির নাম কী?
উত্তর আলাস্কার হুবার্ড।

41 পৃথিবীর বৃহত্তম পাদদেশীয় হিমবাহটির নাম কী?
উত্তর ম্যালাসপিনা।

42 অক্ষাংশের মান বাড়ার সাথে সাথে হিমরেখার গড় উচ্চতা বাড়ে না কমে?
উত্তর কমে।

43 হিমবাহের পৃষ্ঠদেশে যে আড়াআড়ি ও সমান্তরাল ফাটলের সৃষ্টি হয় তাকে কী বলে?
উত্তর ক্রেভাস।

44 প্রবাহমান হিমবাহ ও ভূপৃষ্ঠের মধ্যবর্তী ফাঁককে কী বলে?
উত্তর বার্গস্রুণ্ড।

45 হিমবাহ উপত্যকার আকৃতির কী রূপ?
উত্তর 'U' আকৃতিবিশিষ্ট।

46 আল্পস পর্বতের স্যাটার হর্ন কীসের উদাহরণ?
উত্তর পিরামিড চূড়ার।

47 'The land of Fjords' কাকে বলে?
উত্তর নরওয়েকে।

48 দুটি হিমবাহ পাশাপাশি প্রবাহিত হয়ে মিলন স্থলে সঞ্চিত গ্রাবরেখা কী নামে পরিচিত?
উত্তর মধ্য গ্রাবরেখা।

49 বদ্রীনাথের কাছে ঋষিগঙ্গা কীসের উদাহরণ?
উত্তর ঝুলন্ত উপত্যকার।

50 কেটল হ্রদের তলদেশে সঞ্চিত পলি রাশি কী নামে পরিচিত?
উত্তর ভার্ব।

51 বহিঃবিধৌত সমভূমি নদী দ্বারা বিচ্ছিন্ন হলে তাকে কী বলে?
উত্তর ভ্যালি ট্রেন।

52 বালুকাময় মরুভূমি সাহারায় কী নামে পরিচিত?
উত্তর আর্গ।

53 শিলাময় মরুভূমিকে সাহারায় কী বলে?
উত্তর হামাদা।

54 অপবাহন সৃষ্ট বৃহদাকার গর্তটি কোথায় অবস্থিত?
উত্তর মিশরের কাতারা (Qattara)।

55 মরু ও মরুপ্রায় অঞ্চলে অনুচ্চ কঠিন শিলা দ্বারা উচ্চভূমি কী নামে পরিচিত?
উত্তর ইনসেলবার্জ।

56 কেরালার মালাবার উপকূলের বালিয়াড়িকে স্থানীয় ভাষায় কী বলে?
উত্তর টেরিস।

57 লবণাক্ত হ্রদ থর মরুভূমিতে কী নামে পরিচিত?
উত্তর ধান্দ।

58 'Mushroom rock' কোন ভূমিরূপকে বলে?
উত্তর গৌর বা সারাকে।

59 বায়ুর গতির সঙ্গে আড়াআড়িভাবে গঠিত বালিয়াড়ি কী নামে পরিচিত?
উত্তর বার্খান বা তির্যক বালিয়াড়ি।

60 বায়ুর গতির সঙ্গে সমান্তরাল দীর্ঘ ও সঙ্কীর্ণ শৈলশিলার মতো বালিয়াড়ি কী নামে পরিচিত?
উত্তর সিফ বালিয়াড়ি।

61 দুটি সিফ বালিয়াড়ির মধ্যবর্তী করিডরগুলি কী নামে পরিচিত?
উত্তর গাসি।

62 একটি লোয়েশ সমভূমির উদাহরণ দাও।
উত্তর হোয়াং হো অববাহিকা।

63 দক্ষিণ আমেরিকায় প্লায়া কী নামে পরিচিত?
উত্তর স্যালিনা।

64 **আরব অঞ্চলে প্লায়া হ্রদ কী নামে পরিচিত?**

উত্তর শট।

65 **'Great Green Wall' কী?**

উত্তর মরু সম্প্রসারণ রোধে মরুভূমিতে সবুজ উদ্ভিদের প্রাচীর হল Great Green Wall।

66 **মরুভূমিতে যে শুষ্ক নদী উপত্যকা দেখা যায় তার নাম লেখো।**

উত্তর ওয়াদি

শুদ্ধ হলে 'শু', অশুদ্ধ হলে 'অ' লেখঃ (প্রশ্নমান ১)

1. ভূমিরূপ পরিবর্তনকারী শক্তিগুলির মুল উৎস হল সূর্য। শু
2. উল্কাপাত একটি বহির্জাত শক্তি। অ (অপার্থিব)
3. আবহবিকার একটি পর্যায়ন প্রক্রিয়া নয়। অ (পর্যায়ন)
4. একটি স্থিতিশীল বহির্জাত প্রক্রিয়ার উদাহরণ হল বায়ু। অ (সূর্যকিরণ)
5. নগ্নীভবন প্রক্রিয়াতে শিলা চূর্ণ-বিচূর্ণ হলেও স্থানান্তরিত হয় না। অ (ক্ষয়ীভবন)
6. জলপ্রপাতের পাদদেশে মন্থকূপের সৃষ্টি হয়। শু
7. ইলহা দ্য মারাজো হল পৃথিবীর বৃহত্তম নদীচর। শু
8. গাঙ্গেয় বদ্বীপ অঞ্চলে অসংখ্য অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ সৃষ্টি হয়েছে। শু
9. হিমরেখার ওপর নদীর কাজ শুরু হয়। অ (হিমরেখার নিম্নে)
10. হিমশৈলের $\frac{4}{9}$ অংশ জলের ওপর ভেসে থাকে। অ ($\frac{1}{9}$ অংশ)
11. অক্ষাংশের ভিত্তিতে হিমরেখার উচ্চতা পরিবর্তিত হয়। শু
12. বার্গস্রুন্ড দেখতে 'ঝ' আকৃতির হয়। অ (ডেকচেয়ার)
13. বার্খান বালিয়াড়ি থেকে সিফ বালিয়ারি সৃষ্টি হয়েছে। শু
14. বায়ুর সঞ্চয়কার্যের ফলে ভেন্টিফ্যাক্ট গঠিত হয়। অ (ক্ষয়কার্য)
15. সাহারা মরুভূমিতে প্লায়া হ্রদগুলি শট্স নামে পরিচিত। শু

শূন্যস্থান পূরণ করো (প্রশ্নমান ১)

1. প্রাকৃতিক শক্তির স্বারা ভূপৃষ্ঠের নিচু অংশ সঞ্চিত হয়ে ভূপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধিকে ________ বলে। [আরোহণ]
2. 'Grade' শব্দটি প্রথমে ব্যবহার করেন ________। [গিলবার্ট]
3. বিভিন্ন ধরনের বহির্জাত শক্তির দ্বারা ভূমিভাগের সমতলীকরণ ঘটলে তাকে ________ বলে। [পর্যায়ন]
4. সর্বাধিক যানিন্ত্রক আবহবিকার ________ জলবায়ু অঞ্চলে সংঘটিত হয়ে থাকে। [উষ্ণমরু]
5. নদীতে জলপ্রবাহ পরিমাপের একককে ________ বলে। [কিউসেক]
6. নদীগর্ভে অবঘর্ষ প্রক্রিয়ায় সৃষ্ট গর্তগুলিকে ________ বলে। [মন্থকূপ]
7. ________ নদীর নাম অনুসারে নদিতে সৃষ্ট বাঁক মেয়েন্ডার নামে পরিচিত। [মিয়েন্ড্রেস]
8. মেকং নদীর বদ্বীপ ________ বদ্বীপের উদাহরণ। [ধনুকাকৃতি]
9. গ্রিনল্যান্ডের ________ হল পৃথিবীর দ্রুততম হিমবাহ। [কোয়াবেক]
10. হিমবাহপৃষ্ঠে আড়াআড়ি ও সমান্তরাল ফাটলগুলিকে ________ বলে। [ক্রেভাস]
11. 'The Land of Fjords' বলা হয় ________। [নরওয়েকে]
12. হিমবাহ ও জলধারা বাহিত নুড়ি, বালি, কাঁকর ইত্যাদি সঞ্চিত হয়ে দীর্ঘ সংকীর্ণ আঁকাবাঁকা শৈলশিরার ন্যায় ভূমিরূপকে ________ বলে। [এসকার]
13. মরু অঞ্চলে ________ কার্যের ফলে মরূদ্যান সৃষ্টি হয়। [অপসারন]
14. ইয়ার্দাং খুব তীক্ষ্ণ হলে, তাকে ________ বলে। [নিডিল]
15. মরূ অঞ্চলে চলমান বালিয়াড়িকে ________ বলে। [ড্রিয়ান]

স্তম্ভ মেলাও (প্রশ্নমান ১)

1.

	বামদিক		ডানদিক
A	অবরোহণ	১	ভূপৃষ্ঠের উচ্চতা বৃদ্ধি করে
B	আরোহণ	২	মেরু অঞ্চল ও পার্বত্য অঞ্চল
C	বালিয়াড়ি	৩	ভূপৃষ্ঠের উচ্চতা হ্রাস করে
D	হিমবাহ	৪	বায়ুর আরোহণ প্রক্রিয়া

উত্তর A–৩, B–১, C–৪, D–২।

2.

	বামদিক		ডানদিক
E	পর্যায়ন	১	তাইবার নদীর বদ্বীপ
F	পুঞ্জিত ক্ষয়	২	নীলনদের বদ্বীপ
G	তীক্ষ্ণাগ্র বদ্বীপ	৩	ভূমির ঢালে ক্ষয়িত পদার্থের অপসারণ
H	ত্রিকোণাকৃতি বদ্বীপ	৪	সমতলীকরন

উত্তর E–৪, F–৩, G–১, H–২।

3.

বামদিক		ডানদিক	
I	সার্ক	১	ভারতের দীর্ঘতম হিমবাহ
J	সিয়াচেন	২	অ্যাঞ্জেল জলপ্রপাত
K	কাসকেড	৩	ডেকচেয়াড়
L	ক্যাটারাক্ট	৪	জোনহা জলপ্রপাত

উত্তর I–৩, J–১, K–৪, L–২।

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর — প্রশ্নমান ২

1 পর্যায়ন কাকে বলে?

উত্তর অসমতল বন্ধুর ভূমিরূপের সমতলীকরণ হওয়ার প্রক্রিয়াকে পর্যায়ন বলে। অন্যভাবে বলা যায় যে ক্ষয় ও সঞ্চয়ের মাধ্যমে ভূমি সমতল হওয়ার প্রক্রিয়াকে পর্যায়ন বলে। প্রথম 'Gradation' শব্দটি ব্যবহার করেন Chamberlin ও Salisbury নামক দুই ভূবিজ্ঞানী।

পর্যায়ন = আরোহণ + অবরোহণ

2 ক্ষয়সীমা (Base level Erosion) কাকে বলে?

উত্তর প্রাকৃতিক ক্ষয়কারী শক্তিগুলির (নদী, হিমবাহ, বায়ু, সমুদ্রতরঙ্গ, ভৌমজল) দ্বারা ভূপৃষ্ঠের নীচে যতটা পর্যন্ত ক্ষয় হতে পারে তাই ক্ষয়সীমা। সমুদ্রতল হল ক্ষয়ের শেষ সীমা। এই ধারণার প্রবর্তক হলেন J. W. Powell।

3 ষষ্ঠঘাতের সূত্র কী?

উত্তর নদীর গতিবেগের সঙ্গে তার বহন ক্ষমতার সম্পর্ক বোঝাতে গিয়ে 1842 ফলে W. Hopkins প্রথম এই সূত্রের অবতারণা করেন। তিনি বলেন যে নদীর গতিবেগ দ্বিগুণ হলে তার বহন ক্ষমতা ৬৪ গুণ বা 26 হারে বেড়ে যায়, একে ষষ্ঠঘাতের সূত্র বলে।

4 নদীর বহন ক্ষমতা কোন বিষয়ের উপর নির্ভরশীল?

উত্তর নদীর গতিবেগ, নদীর ঢাল, জলের পরিমাণ ও প্রবাহী পদার্থের পরিমাণ ও আয়তন প্রভৃতির উপর নির্ভরশীল।

5 জলবিভাজিকা কাকে বলে?

উত্তর যে উচ্চভুমি বা পর্বত পাশাপাশি অবস্থিত দুটি বা তার অধিক নদী অববাহিকা বা নদীগোষ্ঠীকে একে অপরের থেকে আলাদা করেছে তাকে জলবিভাজিকা বলে। বিন্ধ্য পর্বত উত্তর ও দক্ষিণ ভারতের নদীর জলবিভাজিকা।

6 পলল শঙ্কু কী?

উত্তর **পলল শঙ্কু**: পার্বত্য পাদদেশে ভূমির ঢাল হঠাৎ কমে যাওয়ায় নদীবাহিত পদার্থ সঞ্চিত হয়ে মৃদুঢালবিশিষ্ট শঙ্কু আকৃতির ভূমিরূপকে পলল শঙ্কু বলে।

উদাহরণ— হিমালয়ের পাদদেশে উত্তরাখণ্ডের হৃষিকেশে গঙ্গার গতিপথে এইরূপ ভূমিরূপ প্রায়শই দেখা যায়।

7 প্রপাতকূপ কাকে বলে?

উত্তর **প্লাঞ্জপুল বা প্রপাতকূপ**: জলপ্রপাতের তলদেশে প্রবলবেগে নেমে আসা জলের আঘাতে সৃষ্ট হাঁড়ির মতো বড়ো গর্তকে প্রপাতকূপ বলে।

উদাহরণ— মধ্যপ্রদেশের পাঁচমারি লিট্‌ল ফলের নীচে প্রপাতকূপ সৃষ্টি হয়েছে।

8 পাখির পায়ের মতো বদ্বীপ কীভাবে গঠিত হয়?

উত্তর মোহনার অগভীর সমুদ্রে পাখির পায়ের ন্যায় আকৃতি বিশিষ্ট বদ্বীপকে পাখির পায়ের মতো বদ্বীপ বলে। মোহনায় সামুদ্রিক শক্তি অপেক্ষা নদীর শক্তি বেশি হওয়ায় পলিরাশি অপসারিত না হওয়ায় নদীর বিভিন্ন শাখায় ভাগ হয়ে দীর্ঘ অ সরু আকারে পাখির পায়ের আঙ্গুলের মতো নতুন ভুমিভাগ সৃষ্টি করে। যেমন- মিসিসিপি- মিসৌরি নদীর বদ্বীপ।

9 হিমরেখা কী?

উত্তর যে কাল্পনিক সীমারেখার উর্ধ্বে সারাবছর বরফ জমে থাকে এবং যার নীচে বরফ গলে জলে পরিণত হয় তাকে হিমরেখা বলে। অক্ষাংশ অনুসারে হিমরেখার উচ্চতার হ্রাস বৃদ্ধি ঘটে। এছাড়া ঋতু পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে হিমরেখার উচ্চতার হ্রাস বৃদ্ধি ঘটে।

10 হিমশৈল কী?

উত্তর **হিমশৈল**: মেরু অঞ্চলে মহাদেশীয় হিমবাহের অংশ হিসাবে সমুদ্রজলে ভাসমান বরফের স্তূপকে হিমশৈল বলে। উষ্ণ সমুদ্রস্রোতের সংস্পর্শে হিমশৈল গলে গিয়ে সমুদ্রের তলদেশে মগ্নচড়ার সৃষ্টি করে। যেমন— আটলান্টিক মহাসাগরে গ্র্যান্ড ব্যাংক পৃথিবীর বৃহত্তম মগ্নচড়া।

11 বার্গস্রুন্ড কী?

উত্তর **বার্গস্রুন্ড**: হিমবাহ উপত্যকায় পর্বতগাত্রে পূর্বে সঞ্চিত বরফ ও নিম্নগমনকারী পার্বত্য হিমবাহের মধ্যে সংকীর্ণ ও গভীর ফাটলকে বার্গস্রুন্ড বলে।

বার্গস্রুণ্ড গভীর পরিখা সৃষ্টি করে যা পর্বতারোহীদের অতিক্রম করা কষ্টকর হয় অথবা ফাটল হালকা তুষার দ্বারা ঢাকা পড়লে পর্বতারোহীরা সঠিকভাবে বুঝতে না পারলে নিখোঁজ হয়ে দুর্ঘটনার সম্মুখীন হন।

12 মরুদ্যান বা ওয়েসিস কী?

উত্তর মরুভূমির মাঝে এক জলপূর্ণ অংশ যাকে কেন্দ্র করে জনবসতি ও গাছপালা গড়ে ওঠে তাকে মরুদ্যান বলে। মরুভূমির মাঝে কোন কোন সময় আর্টেজীয় কূপ বা হ্রদের অবস্থানের ফলে সেখানকার বালি অপসারিত হলে ভৌমজল ওপরে উঠে আসে এবং মরুদ্যান সৃষ্টি করে।

13 অপসারন গর্ত কিভাবে সৃষ্টি হয়?

উত্তর **অপসারণ গর্ত বা ধান্দ**: অসংবদ্ধ বালুকণা বায়ুর দ্বারা অন্যত্র স্থানান্তরিত হয়ে নিচু গর্তের সৃষ্টি করে, যা অপসারণ

গর্ত বা ধান্দ নামে পরিচিত।

উদাহরণ— মিশরের কাতারা বিশ্বের বৃহত্তম অপসারণ গর্ত।

14 ইনসেলবার্জ কাকে বলে?

উত্তর **ইনসেলবার্জ:** অনেকসময় মরুভূমি অঞ্চলের স্থানে স্থানে বায়ুর অবঘর্ষ প্রক্রিয়ায় অনুচ্চ, চারিপাশ খাড়া ঢালবিশিষ্ট, মসৃণ গাত্রযুক্ত, প্রায় গোলাকার টিলার ন্যায় ভূমিরূপকে ইনসেলবার্জ বলে।

উদাহরণ— কালাহারি মরুভূমিতে দেখা যায়।

15 সমপ্রায়ভূমি কী?

উত্তর বৃষ্টিবহুল আর্দ্র অঞ্চলে নদীর জলপ্রবাহ, বৃষ্টির জল ও অন্যান্য প্রাকৃতিক শক্তির দ্বারা কোন উচ্চভূমি বা প্রাচীন মালভূমি দীর্ঘ সময় ধরে ক্ষয় হয়ে যদি সমতলভূমিতে পরিণত হয় তাকে সমপ্রায়ভূমি বলে।

16 লোয়েসের সংজ্ঞা দাও।

উত্তর **লোয়েস সমভূমি:** মরুভূমির বালুকামিশ্রিত হলুদ রঙের শিথিল অতিসূক্ষ্ম পলিকণা বায়ুপ্রবাহের সঙ্গে বহুদূর পর্যন্ত উড়ে গিয়ে সঞ্চিত হয়, একে লোয়েস বলে। এভাবে দীর্ঘপথ অতিক্রম করে বিস্তৃত এলাকায় সঞ্চিত হয়ে সৃষ্ট সমভূমিকে লোয়েস সমভূমি বলে।

উদাহরণ— মধ্য এশিয়ার গোবি মরুভূমির লোয়েস বায়ু বাহিত হয়ে চিনের হোয়াংহো অববাহিকায় লোয়েস সমভূমি সৃষ্টি করেছে।

17 মরু সম্প্রসারণ কাকে বলে?

উত্তর যে পদ্ধতিতে উৎপাদনশীল ভূমি ক্রমশ অনুর্বর মরুতে পরিণত হয় তাকে মরুকরণ বা মরু অঞ্চলের সম্প্রসারণ বলে।

সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যামূলক প্রশ্নোত্তর (প্রশ্নমান 3)

1 নদীর বহন কার্যের তিনটি প্রক্রিয়া সংক্ষেপে আলোচনা করো।

উত্তর **নদীর বহনকার্যের পদ্ধতি:** নদী তার ক্ষয়জাত পদার্থসমূহ চারটি পদ্ধতিতে বহন করে। যথা—

- i **দ্রবণ প্রক্রিয়া:** নদীর জলে মিশ্রিত অম্লের দ্বারা বিয়োজিত ও দ্রবীভূত শিলা বাহিত হয়।
- ii **ভাসমান প্রক্রিয়া:** সূক্ষ্ম বালিকণা ও পলি নদীর জলের দ্বারা ভাসমান অবস্থায় পরিবাহিত হয়।
- iii **লম্ফদান প্রক্রিয়া:** বড়ো বড়ো পাথরের টুকরোগুলি নদীর তলদেশে ধাক্কা খেয়ে লাফিয়ে লাফিয়ে এগিয়ে চলে।
- iv **আকর্ষণ প্রক্রিয়া:** নদীর তলদেশ দিয়ে স্রোতের টানে ছোটো পাথর ও নুড়িকণা ভূমির ঢাল অনুসারে নেমে আসে।

2 উপনদী ও শাখানদীর পার্থক্য লেখো।

উত্তর **পার্থক্য হল—**

	উপনদী		শাখানদী
(i)	যে সকল নদী কোন একটি উৎস থেকে উৎপত্তি হয়ে কিছুটা পথ অতিক্রম করে অপর নদীতে পতিত হয় তখন পতিত নদীটিকে দ্বিতীয় নদীর উপনদী বলে।	(i)	যে নদী অন্য কোন নদী থেকে উৎপন্ন হয় অর্থাৎ বৃহৎ নদী থেকে বের হয়ে সাগর বা অন্য কোন জলভাগে মিলিত হয় তাকে শাখা নদী বলে।
(ii)	উপনদী সাগর বা সমুদ্রের সাথে মিলিত হয় না।	(ii)	শাখানদী সাগর বা সমুদ্রে মিলিত হতেও পারে , নাও হতে পারে।
(iii)	উপনদী সাধারনত নদীর ওপরের অংশে দেখা যায়।	(iii)	শাখানদী মূল নদীর নিচের দিকে দেখা যায়।

3 গিরিখাত ও ক্যানিয়নের পার্থক্য লেখো।

উত্তর **পার্থক্য হল—**

	গিরিখাত		ক্যানিয়ন
(i)	পার্বত্য অঞ্চলে সংকীর্ণ, গভীর নদী উপত্যকাকে গিরিখাত বলে।	(i)	গভীর সংকীর্ণ উপত্যকাকে শুষ্ক অঞ্চলে ক্যানিয়ন বলে।
(ii)	এর আকৃতি ইংরাজি 'V' এর মতো।	(ii)	এর আকৃতি ইংরাজি 'I' এর মতো।
(iii)	আর্দ্র অঞ্চলে গঠিত।	(iii)	শুষ্ক অঞ্চলে গঠিত।
(iv)	নিম্নক্ষয়ের সাথে পার্শ্বক্ষয় বর্তমান।	(iv)	নিম্নক্ষয় বেশি হয় পার্শ্বক্ষয় কম।

4 জলপ্রপাত উৎসের দিকে সরে যায় কেন?

উত্তর পার্বত্য অংশে কঠিন ও কোমল শিলা আড়াআড়ি বা অনুভূমিকভাবে অবস্থান করলে কোমল শিলা কঠিন শিলা অপেক্ষা বেশি ক্ষয় হয় এবং জলতলের যে পার্থক্য হয় তাতে জল হঠাৎ করে নীচে পড়ে এবং জলপ্রপাত গঠন করে। উপরের কঠিন শিলাস্তরটি ঝুলতে থাকে এবং এক সময় ভেঙে পড়ে। এইভাবে জলপ্রপাত উৎসের দিকে সরে যায়।

5 সমস্ত নদীর মোহনায় বদ্বীপ সৃষ্টি হয় না কেন?

উত্তর যে কোনো নদী মোহনায় বদ্বীপ গড়ে ওঠে না। বদ্বীপ গড়ে ওঠার জন্য কতগুলি অনুকূল পরিবেশ দরকার। সেগুলো হল-

- a নদীর দৈর্ঘ্য বেশি হলে, নদীর বোঝা বেশি হবে এবং সঞ্চয় বেশি হবে।
- b উপনদীর সংখ্যা বেশি হলে পলির যোগান বেশি হয়।
- c বিপরীত বায়ুপ্রবাহ।
- d সমুদ্রস্রোতের প্রকোপ কম হতে হবে।
- e মৃদু ঢালু জমি যেখানে সমুদ্রের নোনা জল ও মিষ্টি জলের মিলনে পলি সঞ্চয়ে সুবিধা হয়।

এই কারণে আমাজন নদীতে বদ্বীপ গড়ে ওঠেনি।

6 **বার্গস্রুণ্ড ও ক্রেভাস পর্বতারোহীদের জন্য বিপজ্জনক কেন?**

উত্তর এই ফাঁকগুলি গভীর ফাটল তৈরি করে যা অতিক্রম করা দুষ্কর।

এছাড়া শীতকালে হালকা তুষার দ্বারা এরা আচ্ছাদিত থাকে ফলে যে কোনো সময় বিপদ ঘটতে পারে। সঠিক অবস্থান জানা যায় না।

7 **রসেমতানে ও ড্রামলিনের মধ্যে পার্থক্য?**

উত্তর **পার্থক্য হল—**

	রসেমতানে		ড্রামলিন
(i)	হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে উঁচু ঢিবির ন্যায় শিলাস্তূপ।	(i)	হিমবাহের সঞ্চয়কার্যের ফলে ওলটানো নৌকার মতো আকৃতি বিশিষ্ট ভূমিরূপ।
(ii)	উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলে কঠিন শিলাস্তর দ্বারা গঠিত।	(ii)	পর্বতের পাদদেশে নুড়ি, কাঁকর, বালি সঞ্চিত হয়ে গঠিত।
(iii)	এই ভূমিরূপের প্রতিবাত অংশে অবঘর্ষের দ্বারা ক্ষয় এবং অনুবাত অংশে উৎপাটনের দ্বারা ক্ষয় হয়।	(iii)	উলটানো চামচ বা উলটানো নৌকার মতো ভূমিরূপ হয়।

8 **উষ্ণ মরু অঞ্চলে বায়ুর কার্যের প্রাধান্য দেখা যায় কেন তা ব্যাখ্যা করো।**

উত্তর মরু অঞ্চলে বায়ুর কাজের প্রাধান্যের কারণ—

a বায়ুর গতিপথে গাছপালা, পর্বতের মতো বাধার অভাব।

b উন্মুক্ত ও শিথিল ভূমি সহজে বায়ু দ্বারা অপসারিত হয়।

c যান্ত্রিক আবহবিকারের ফলে সৃষ্ট বালি ও শিলাকণা বায়ুর ক্ষয়কাজের প্রধান হাতিয়ার।

d উপকূল অঞ্চলে সমুদ্রের ঢেউ ভৃগুকে ক্ষয় করে ও বেলাভূমিতে বালির সঞ্চয় ঘটায়।

9 **মোনাডনক ও ইনসেলবার্জের মধ্যে পার্থক্য?**

উত্তর **পার্থক্য হল—**

	মোনাডনক		ইনসেলবার্জ
(i)	সমপ্রায়ভূমি কঠিন শিলা দ্বারা গঠিত অনুচ্চ টিলা।	(i)	মরু অঞ্চলে বায়ুর ক্ষয়কার্যের পর কঠিন শিলা দ্বারা গঠিত অনুচ্চ টিলা।
(ii)	নদীর ক্ষয়ের দ্বারা এই ভূমিরূপ গঠিত।	(ii)	বায়ুর ক্ষয়কাজের দ্বারা এই ভূমিরূপ গঠিত।
(iii)	আর্দ্র অঞ্চলে গঠিত।	(iii)	শুষ্ক মরুভূমিতে গঠিত।

10 **অনুদৈর্ঘ্য বালিয়াড়ি ও তির্যক বালিয়াড়ির মধ্যে পার্থক্য লেখো।**

উত্তর **পার্থক্য হল—**

	সিফ বা অনুদৈর্ঘ্য বালিয়াড়ি		বার্খান বা তির্যক বালিয়াড়ি
(i)	বায়ুপ্রবাহের গতিপথের সঙ্গে সমান্তরালভাবে গঠিত হয়।	(i)	বায়ুপ্রবাহের গতিপথের সঙ্গে আড়াআড়ি বা লম্বভাবে অবস্থান করে।
(ii)	দীর্ঘ ও সংকীর্ন তরবারির মতো দেখতে হয়।	(ii)	অর্ধচন্দ্রাকৃতির মতো দেখতে ও প্রান্তে দুটি শিং থাকে।
(iii)	প্রতিবাত ঢাল মৃদু, চওড়া ও গোলাকৃতি এবং অনুবাত অংশ খাড়াঢাল ও সংকীর্ন হয়।	(iii)	বায়ু যে দিক থেকে প্রবাহিত হচ্ছে অর্থাৎ প্রতিবাত ঢাল মৃদু ও উত্তল এবং যেদিকে প্রবাহিত হচ্ছে অর্থাৎ অনুবাত অংশ খাড়া ঢাল বা অবতল হয়।
(iv)	সিফের প্রস্থ উচ্চতায় প্রায় দুগুণ বেশি। বার্খানের তুলনায় উচ্চ ও সুবিস্তৃত এবং স্থায়ী প্রকৃতির হয়।	(iv)	বার্খানের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ সমান হয়। সিফের তুলনায় কম উচ্চ ও বিস্তৃত হয়। চলনশীল ও অস্থায়ী।

11 **শুষ্ক অঞ্চলে বায়ু ও জলারার মিলিত কার্য্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপগুলি চিত্রসহ বর্ননা করো।**

উত্তর বায়ু ও জলধারার মিলিত কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ:

i **ওয়াদি:** মরু অঞ্চলে হঠাৎ বন্যার জল তার প্রবাহপথে বালুকারাশির মধ্যে বেশিক্ষণ প্রবাহিত হতে না পেরে তার প্রবাহপথের চিহ্নস্বরূপ শুষ্ক খাতটি পড়ে থাকে। এরূপ শুষ্ক খাতকে ওয়াদি বলে। যার অর্থ 'শুষ্ক উপত্যকা'।

উদাহরণ— সৌদি আরবে অসংখ্য ওয়াদি দেখা যায়। থর মরুতে একে নালা বলে।

ii **পেডিমেন্ট:** মরুভূমিতে উচ্চভূমির পাদদেশীয় অঞ্চলে বায়ু ও জলধারার মিলিত কার্যে গঠিত মৃদু ঢালুযুক্ত ভূমিকে পেডিমেন্ট বলে। 'পেডি' কথার অর্থ 'পাদদেশ' এবং মন্ট কথার অর্থ 'পর্বত'।

উদাহরণ— সাহারা, অস্ট্রেলিয়া, কালাহারি মরুভূমিতে পেডিমেন্ট দেখা যায়।

iii **বাজাদা**: বাজাদা হল পর্বতের পাদদেশীয় অঞ্চলে পলল সমভূমি। পেডিমেন্টের সামনে মৃদু ঢালে জলধারার সঞ্চয়কাজের ফলে পলি সঞ্চিত সমতল ভূভাগকে বাজাদা বলে।

iv **প্লায়া**: পর্বতবেষ্টিত অঞ্চল থেকে মধ্যভাগের অবনমিত অঞ্চলে জলধারা সঞ্চিত হয়ে সৃষ্ট অস্থায়ী লবণাক্ত হ্রদকে প্লায়া বলে। মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের অ্যারিজোনা মরুভূমির লা প্লায়া হল পৃথিবীর বৃহত্তম প্লায়া।

রচনাধর্মী প্রশ্নোত্তর — প্রশ্নমান ৫

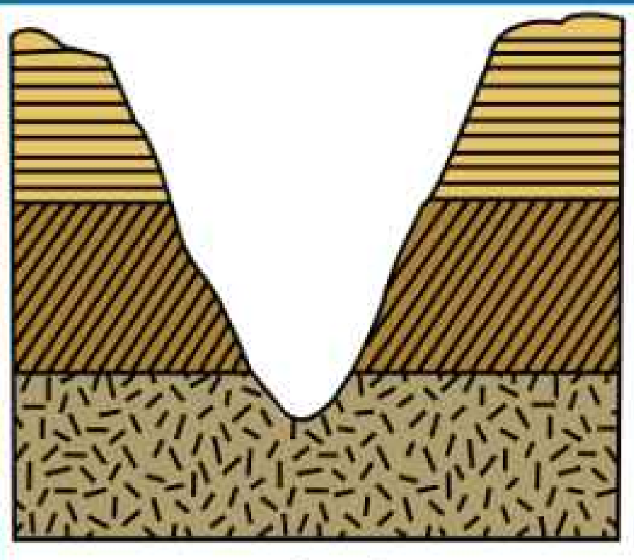
1 নদীর ক্ষয়কার্যের ফলে গঠিত তিনটি ভূমিরূপের চিত্রসহ আলোচনা করো।

উত্তর উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলে ভূমির ঢাল অত্যন্ত বেশি থাকায় নদী অত্যন্ত দ্রুতবেগে নীচের দিকে নেমে আসে ফলে ক্ষয়কার্যের বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ভূমিরূপ ক্ষয়প্রাপ্ত হওয়ার পর যে নতুন ভূমিরূপগুলির সৃষ্টি হয় তা নিম্নে আলোচনা করা হল—

i **'I' আকৃতির উপত্যকা বা ক্যানিয়ন**: উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলে প্রথম অবস্থায় নদী প্রধানত নিম্নক্ষয় বেশি করে, সেই অঞ্চলটিতে বৃষ্টিপাতের পরিমাণ কম থাকে। ফলে পার্শ্বক্ষয় হয় না বললেই চলে। ফলে নদী উপত্যকার আকৃতি হয় গভীর, সংকীর্ণ অনেকটা ইংরেজি I অক্ষরের মতো।

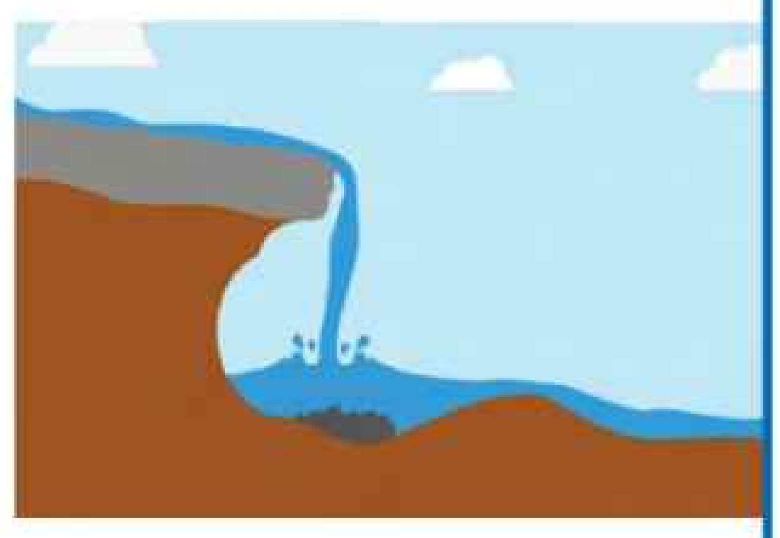
শুষ্ক অঞ্চলে এই 'I' আকৃতির উপত্যকাই ক্যানিয়ন নামে পরিচিত। উত্তর আমেরিকার কলোরাডো নদীর গ্র্যান্ড ক্যানিয়ন-এর উল্লেখযোগ্য উদাহরণ।

ii **'V' আকৃতির উপত্যকা বা গিরিখাত** ঃ পার্বত্য অঞ্চলে যদি সেই অঞ্চলটিতে বৃষ্টিপাত হয় তবে বৃষ্টির জল ও আবহবিকারের ফলে নদী উপত্যকার ইংরেজি 'I' এর থেকে ইংরেজি 'V' আকৃতির হয়ে থাকে। এই ধরনের পার্বত্য সংকীর্ণ গভীর খাতগুলিকে গিরিখাত বলা হয়।


'V' আকৃতির উপত্যকা

সিন্ধু নদের পার্বত্য অংশে এই ধরনের সংকীর্ণ গিরিখাত দেখতে পাওয়া যায়।

iii **জলপ্রপাত** ঃ উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলে নদীর গতিপথে কঠিন ও কোমল শিলা যদি অনুভূমিক বা উল্লম্বভাবে অবস্থান করে তবে জলস্রোত ও অবঘর্ষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কোমল শিলা কঠিন শিলা অপেক্ষা বেশি মাত্রায় ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে জলতলের মধ্যে পার্থক্য ঘটায়। ফলে জলরাশি ওপর থেকে নীচের দিকে লাফিয়ে পড়লে সৃষ্টি করে জলপ্রপাত।


জলপ্রপাত

যেমন ঃ সরাবতী নদীর যোগ জলপ্রপাত, ভেনেজুয়েলার অ্যাঞ্জেল জলপ্রপাত-এর অন্যতম উল্লেখযোগ্য উদাহরণ।

2 মধ্যগতিতে নদীর সঞ্চয়কার্যের ফলে গঠিত তিনটি ভূমিরূপের চিত্রসহ বর্ণনা দাও।

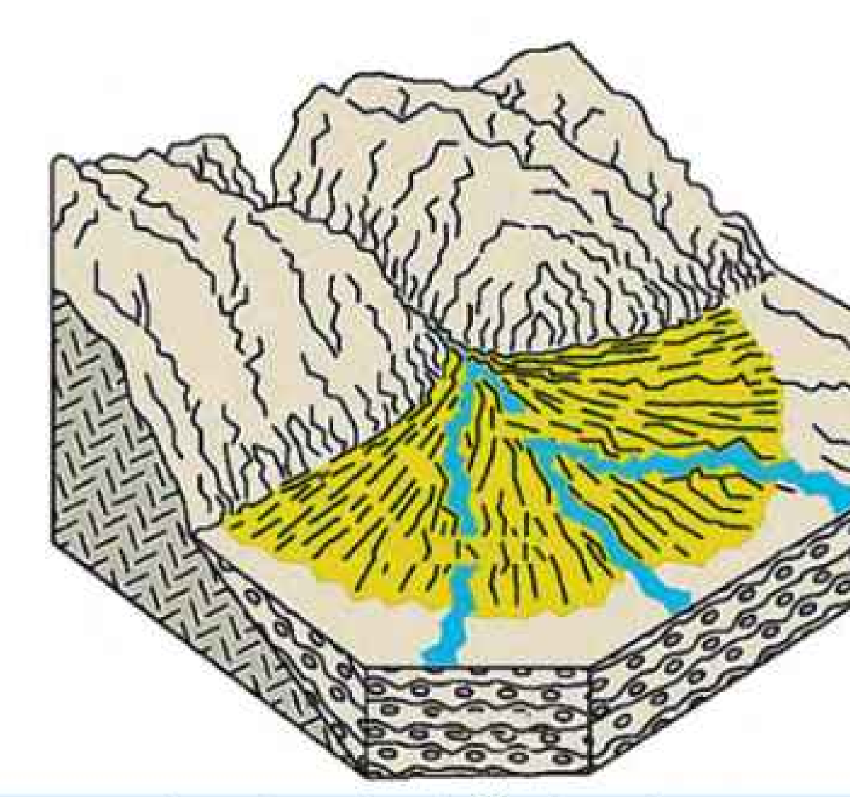
উত্তর **পলল শঙ্কু**: পার্বত্য পাদদেশে ভূমির ঢাল হঠাৎ কমে যাওয়ায় নদীবাহিত পদার্থ সঞ্চিত হয়ে মৃদুঢালবিশিষ্ট শঙ্কু আকৃতির ভূমিরূপকে পলল শঙ্কু বলে।

ii **পলল ব্যজনী**: পলল শঙ্কু নদীর বিভিন্ন শাখার দ্বারা বিভক্ত হয়ে হাতপাখার আকৃতির ন্যায় সৃষ্ট ভূমিরূপকে পলল পাখা বা পলল ব্যজনী বলে।

উদাহরণ— হিমালয়ের পাদদেশে উত্তরাখণ্ডের হৃষিকেশে গঙ্গার গতিপথে এইরূপ ভূমিরূপ প্রায়শই দেখা যায়।

iii **নদীচর বা বালুচর**: সমভূমিতে নদীর গতিবেগ কম হ্রাস পাওয়ায় নদীবাহিত পদার্থ নদীবক্ষে ও পার্শ্বে সঞ্চিত হয়ে জলের উপর জেগে ওঠা ভূমিকে নদীচর বা বালুচর বলে।

উদাহরণ—দামোদর নদে অনেক বালুচর দেখা যায়।


পলল শঙ্কু বা অ্যালুভিয়াল ফ্যান

নদীচর বা বালুচর

নদীবাঁক

3 ব-দ্বীপের শ্রেণিবিভাগ করো।

উত্তর নদী মোহনায় নদীর গতিপথে বোঝার পরিমাণ এত বেড়ে যায় যে মোহনার কাছাকাছি অঞ্চলে নদী বাহিত নুড়ি, কাঁকর, বালি, কাদা সঞ্চিত করে যে দ্বীপের আকৃতিবিশিষ্ট ভূমিরূপ গঠিত হয় তাকে ব-দ্বীপ বলে।

আকৃতিগত তারতম্য অনুযায়ী প্রধানত তিনপ্রকার ব-দ্বীপ দেখতে পাওয়া যায়। যথা—

(i) ধনুকাকৃতি ব-দ্বীপ (ii) তীক্ষ্নাগ্র ব-দ্বীপ (iii) পাখির পায়ের মতো ব-বদ্বীপ

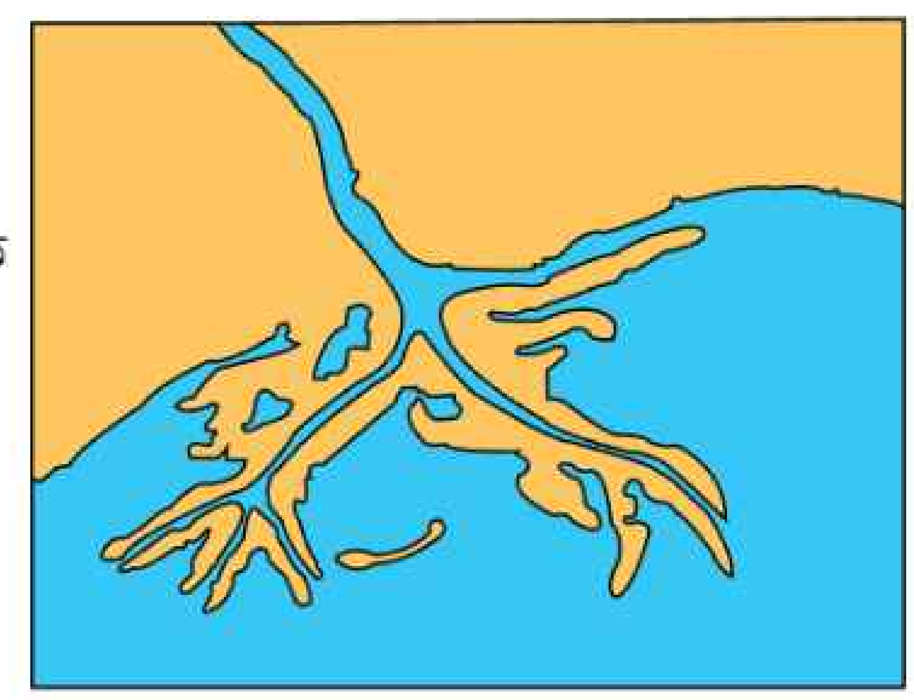
[i] **ধনুকাকৃতি ব-দ্বীপ ঃ** নদী বক্ষ অগভীর থাকার দরুন নদী বিভিন্ন শাখায় বিভক্ত হয়ে মোহনার দিকে অগ্রসর হয়। যতই মোহনার দিকে অগ্রসর হয় এই প্রবাহহীন নদীর সংখ্যা বাড়তে থাকে। এইভাবে সৃষ্ট ব-দ্বীপ দেখতে অনেকটা ত্রিভুজের মতো হয়ে থাকে অথবা অর্ধবৃত্ত বা বৃত্তচাপ আকৃতিবিশিষ্ট এই ধরনের ব-দ্বীপকে ধনুকাকৃতি ব-দ্বীপ বলে।

ধনুকাকৃতি ব-দ্বীপ

যেমন— নীলনদ, রাইন নদী, মহানদী ইত্যাদি।

[ii] **তীক্ষ্নাগ্র ব-দ্বীপ ঃ** পুরদেশীয় দুটি স্পিড দুদিক থেকে বাড়তে বাড়তে পরস্পরের সাথে মিলিত হলে অথবা একক যৌগিক স্পিড পুনরায় উপকূলের সাথে যুক্ত হলে গঠন করে কাস্পেট স্পিড। এই কাস্পেট স্পিডে সমুদ্রের দিকে পরস্পর বিস্তৃত হলে ত্রিকোণাকার ভূখণ্ড গঠিত হয়। এইরকম ত্রিকোণাকার ভূখণ্ডের সম্মুখ অংশ তীক্ষ্ন আকৃতির হয় বলে এই ব-দ্বীপকে তীক্ষ্নাগ্র ব-দ্বীপ বলে। যেমন— স্পেনের এব্রো ও ইটালির টাইবার এইরূপ ব-দ্বীপের উদাহরণ।

[iii] **পাখির পায়ের মতো ব-দ্বীপ ঃ** নদীর জলের ঘনত্ব সমুদ্র জলের ঘনত্ব অপেক্ষা কম হলে এবং অধিক ঢালের কারণে নদীর সাথে বাহিত পদার্থগুলি সমুদ্রে একটু বেশি দূরে গিয়ে সঞ্চিত হয়। সমুদ্র জলের লবণতা একটু বেশি হওয়ায় নদী দ্বারা বাহিত পলিগুলি নদী প্রবাহের দুদিকে সঞ্চিত হয় এবং এই ধরনের পলি সঞ্চয়ের ফলে ব-দ্বীপটি পাখির পায়ের মতো দেখায়। তাই একে পাখির পায়ের মতো ব-দ্বীপ বলে।



যেমন-মেক্সিকো উপসাগরে পতিত কাস্ট অঞ্চল দিয়ে প্রবাহিত মিসিসিপি নদীতে এইরূপ ব-দ্বীপ সৃষ্টি হয়েছে।

4 ব-দ্বীপ গঠনের অনুকূল পরিবেশগুলি কী কী?

উত্তর ক্ষয়চক্রের বার্ধক্য অবস্থায় বা নদীর প্রবাহপথের শেষ প্রান্তে নুড়ি, কাঁকড়, বালি, কাদা স্তরে স্তরে সঞ্চিত হয়ে সৃষ্টি করে ব-দ্বীপ। যেমন - গঙ্গা-ব্রহ্মপুত্র-মেঘনার ব-দ্বীপ পৃথিবীর মধ্যে বৃহত্তম ব-দ্বীপের উদাহরণ। কিন্তু সব নদীর মোহনায় ব-দ্বীপ গড়ে ওঠে না। কারণ ব-দ্বীপ গঠিত হলে কিছু অনুকূল পরিবেশ বা প্রয়োজনীয় শর্তের প্রয়োজন হয়। যেমন—

[i] মোহনা অঞ্চলে নদীর ঢাল মৃদু থাকা আবশ্যিক। কঙ্গো নদীর মোহনায় এই কারণেই কোনো ব-দ্বীপ গড়ে উঠতে পারেনি।

[ii] উৎস থেকে মোহনা পর্যন্ত নদী অববাহিকা কোমল শিলা দ্বারা গঠিত হলে নদীতে পলির জোগান বৃদ্ধি পায়।

[iii] যে সমস্ত নদীর মোহনায় জোয়ার ভাটার প্রোকোপ বেশি সেই সমস্ত নদীর মোহনাগুলিতে পলি সঞ্চয় না হওয়ায় ব-দ্বীপ সৃষ্টি হয় না।
যেমন - নর্মদা ও তাপ্তী নদীতে এই কারণেই কোনো ব-দ্বীপ গড়ে উঠতে পারেনি।

[iv] নদীর জল যেদিক দিয়ে প্রবাহিত হয় তার বিপরীত দিকে বায়ু প্রবাহিত হতে পারে।

[v] প্রবাহপথে কম সংখ্যক উপনদী মিশ্রিত হতে হবে।

[vi] সমুদ্র জলের স্বল্প ঘনত্ব থাকতে হবে।

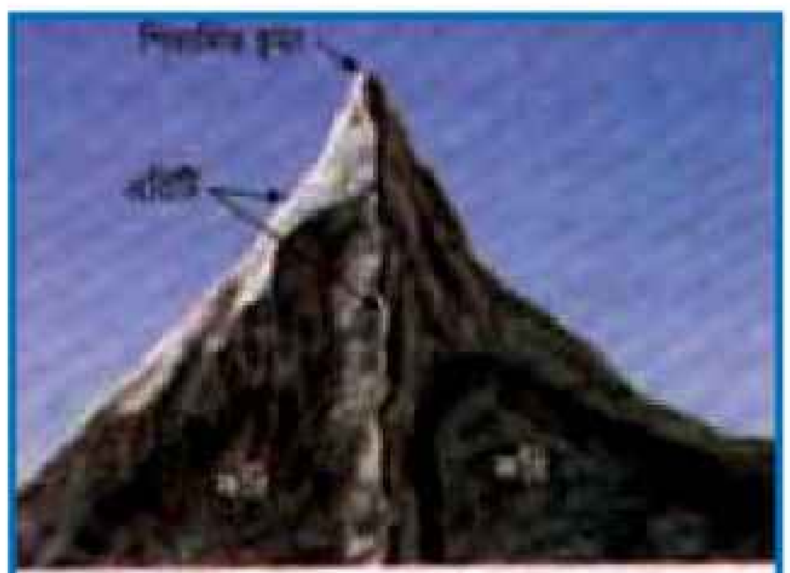
vii অত্যন্ত মৃদু ঢালে নদীপথ সমুদ্রতে মিলিত হবে। এই কারণে আমাজন নদীর মোহনায় কোনো ব-দ্বীপ গড়ে উঠতে পারেনি।

viii নদীর নিম্নগতিতে অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ, মিয়েন্ডার প্রভৃতির সংখ্যাও বেশি থাকবে হবে।

5 হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে গঠিত তিনটি ভূমিরূপের সচিত্র বিবরণ দাও।

উত্তর উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলে হিমবাহ প্রধানত উৎপাটন এবং অবঘর্ষ পদ্ধতিতে ক্ষয়কার্য করে। এর ফলে গঠিত ভূমিরূপগুলি নিম্নে আলোচনা করা হল—

i **করি বা সার্ক ঃ** হিমবাহ যে পথে চলতে শুরু করে সেই হিমোদ্রানটি বা হিমবাহ উপত্যকায় অবঘর্ষ পদ্ধতিতে হিমবাহের নীচের শিলার ঘর্ষণে হিমোদ্রনটি একদিকে খাড়া গর্তের সৃষ্টি করে। এর ফলে হিমবাহটি সরে গেলে ভূমিরূপটিকে দেখতে ডেক চেয়ারের হাতলের মতো দেখায়। এইরূপ আকৃতি বিশিষ্ট ভূমিরূপকে ইংরেজিতে করি, ফরাসি ভাষায় সার্ক বলা হয়। পরবর্তীকালে করি বা সার্কের মধ্যে জল জমে সৃষ্টি করে করি হ্রদ। আন্টার্কটিকার ওয়ালকট সার্ক গভীরতম সার্ক।


করি বা সার্ক

● করি গঠনের অনুকূল পরিবেশগুলি হল—

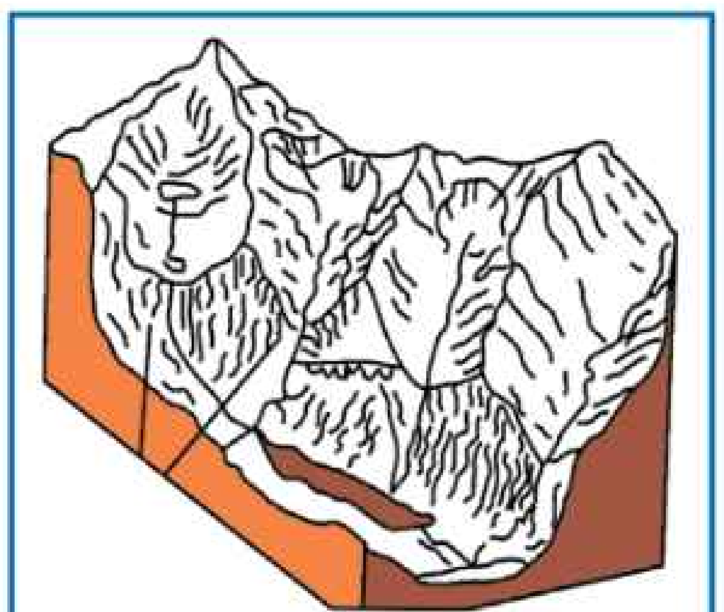
a পূর্ববর্তী নদী উপত্যকার উপস্থিতি।

b প্রচুর তুষারপাত।

c সমজাতীয় শিলার উপস্থিতি।

ii **U আকৃতির উপত্যকা ঃ** পূর্বে নদী দ্বারা সৃষ্ট কোনো উপত্যকার মধ্য দিয়ে পরবর্তীকালে যদি হিমবাহ প্রবাহিত হয় তবে নদী এবং হিমবাহের যুগ্ম কার্যের ফলে সৃষ্ট উপত্যকার আকৃতি অনেকটা ইংরেজি 'U' অক্ষরের মতো হয়ে থাকে। এইরকম আকৃতিবিশিষ্ট হিমখাতকে 'U' আকৃতির উপত্যকা বলে।

iii **ঝুলন্ত উপত্যকা ঃ** নদীতে যেমন উপনদীগুলো মূল নদীতে মিলিত হয় ঠিক তেমনই উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলে অসংখ্য উপহিমবাহগুলি মূল হিমবাহের সাথে বিভিন্ন দিক থেকে মিলিত হয়। কিন্তু সবসময়ই উপহিমবাহ দ্বারা গঠিত উপত্যকাটি মূল হিমবাহ উপত্যকার তুলনায় কম গভীর হয়। ফলে হিমবাহটি সরে গেলে মনে হয় উপহিমবাহ উপত্যকাগুলি মূল হিমবাহ উপত্যকার উপর ঝুলন্ত অবস্থায় অবস্থান করছে। তখন ওই উপত্যকাকে ঝুলন্ত উপত্যকা বলে। পরবর্তীকালে ওর উপর দিয়ে নদী প্রবাহিত হলে সৃষ্টি হয় জলপ্রপাত। যেমন— বদ্রীনাথের নিকট ঋষিগঙ্গা ঝুলন্ত উপত্যকার উদাহরণ। রোটাং গিরিপথের নিকট এরূপ উপত্যকা দেখা যায়।


ঝুলন্ত উপত্যকা

6 হিমবাহের সঞ্চয়ের ফলে সৃষ্ট তিনটি ভূমিরূপের সচিত্র বিবরণ দাও।

উত্তর **গ্রাবরেখা:** হিমবাহ অগ্রসর হওয়ার সময় ক্ষয়জাত পদার্থসমূহ উপত্যকার বিভিন্ন অংশে সঞ্চিত হয়, এই সঞ্চয়কে গ্রাবরেখা বা মোরেন বলে। অবস্থানের ভিত্তিতে গ্রাবরেখার ভাগগুলি হল—

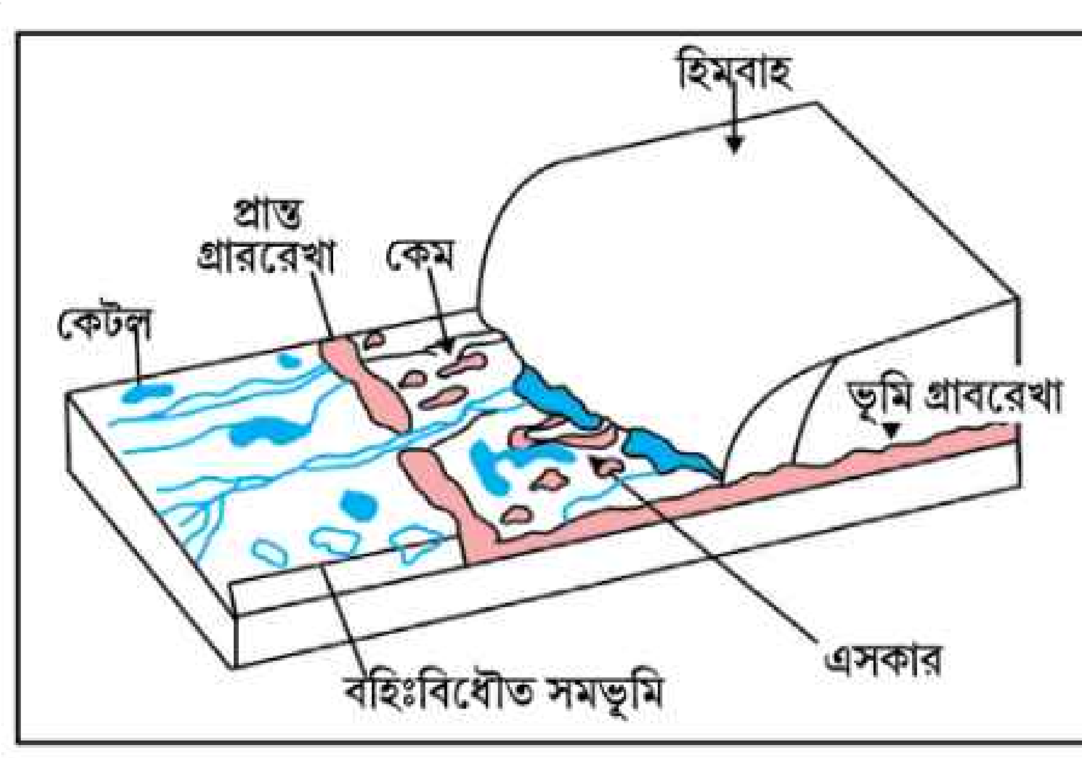
a **পার্শ্ব গ্রাবরেখা:** উপত্যকা হিমবাহের দু-পাশে হিমবাহের সমান্তরালে সৃষ্ট গ্রাবরেখাকে পার্শ্ব গ্রাবরেখা বলা হয়।

b **মধ্য গ্রাবরেখা:** দুটি হিমবাহ উপত্যকার মিলনস্থলে উভয় হিমবাহে দুটি পার্শ্ব গ্রাবরেখা মিলিত হয়ে মধ্য গ্রাবরেখার সৃষ্টি করে।

c **প্রান্ত গ্রাবরেখা:** হিমবাহের শেষপ্রান্তে হিমবাহের পশ্চাদপসরণে হিমবাহের গতিপথের আড়াআড়িভাবে সৃষ্ট গ্রাবরেখাকে প্রান্ত গ্রাবরেখা বলে।

উদাহরণ— হিন্দুকুশ পার্বত্য অঞ্চলে দেখা যায়।

B **ড্রামলিন:** হিমবাহিত বিভিন্ন আকৃতির পাথরখণ্ড ও নুড়ি, বালি, কাদা প্রভৃতি টিলার আকারে নিম্নভূমিতে সঞ্চিত হয়ে সৃষ্ট অনেকটা উল্টানো নৌকা বা ডিমের মতো দেখতে ভূমিকে ড্রামলিন বলা হয়। একসঙ্গে ছোটোবড়ো ড্রামলিন গঠিত ভূমিরূপকে ডিমের ঝুড়ি ভূমিরূপ বলে। **উদাহরণ**— স্কটল্যান্ড ও আয়ারল্যান্ডে প্রচুর পরিমাণে ড্রামলিন দেখা যায়।



B **আগামুক** : হিমবাহবাহিত বিভিন্ন আকৃতির শিলাখণ্ড পর্বতের পাদদেশে বিস্তীর্ণ অঞ্চল জুড়ে অবস্থান করলে, এদের মধ্যে বৃহত্তম শিলাখণ্ডকে আগামুক বলা হয়। **উদাহরণ**— কাশ্মীরের পহেলগাঁওয়ে আগামুক।

7 **হিমবাহ ও জলধারার মিলিত সঞ্চয়কার্যের ফলে সৃষ্ট প্রধান ভূমিরূপগুলির চিত্রসহ বিবরণ দাও।**

উত্তর হিমবাহ ও জলধারার মিলিত সঞ্চয়কার্যের ফলে যেসমস্ত ভূমিরূপ সৃষ্ট হয়, সেগুলি হল—

- **i** **এসকার**: হিমবাহগলা জলের দ্বারা ছোটো ছোটো জলধারাগুলির দ্বারা পাদদেশের নিম্নভূমিতে সঞ্চিত 100 মিটার থেকে কয়েকশত কিলোমিটার দীর্ঘ আঁকাবাঁকা শৈলশিরার মতো ভূমিরূপকে এসকার বলে।
- **iii** **কেম**: পর্বতের পাদদেশে হিমবাহগলিত হ্রদে জলধারাবাহিত নুড়ি, কাদা, বালি, পাথর ইত্যাদি সঞ্চিত হয়ে ত্রিকোণাকার বদ্বীপের মতো গঠিত ভূমিরূপকে কেম বলা হয়।

  উদাহরণ— ব্রিটিশ দ্বীপপুঞ্জের নরফোকে গ্লাভেন উপত্যকায় কেম দেখা যায়।

- **iv** **কেটল এবং নব**: হিমবাহের পশ্চাৎপসরণ ঘটলে বহিঃবিধৌত সমভূমিতে ক্ষয়জাত পদার্থসমূহের মধ্যে বরফখণ্ড চাপা পড়ে যায়। পরবর্তীকালে বরফ গলে গেলে গর্ত সৃষ্টি হয়। গর্তটিতে বরফগলা জল সঞ্চিত হয়ে কেটল হ্রদের উৎপত্তি ঘটায়।
- **v** **বহিঃবিধৌত সমভূমি**: হিমবাহের পাদদেশে বরফগলা জলের দ্বারা বাহিত নুড়ি, কাঁকর, বালি, পাথর ইত্যাদি সঞ্চিত হয়ে অপেক্ষাকৃত নীচু ভূমিভাগ ভরাট করে সুবিস্তৃত মৃদু ঢালযুক্ত সমভূমিকে বহিঃবিধৌত সমভূমি বলে।

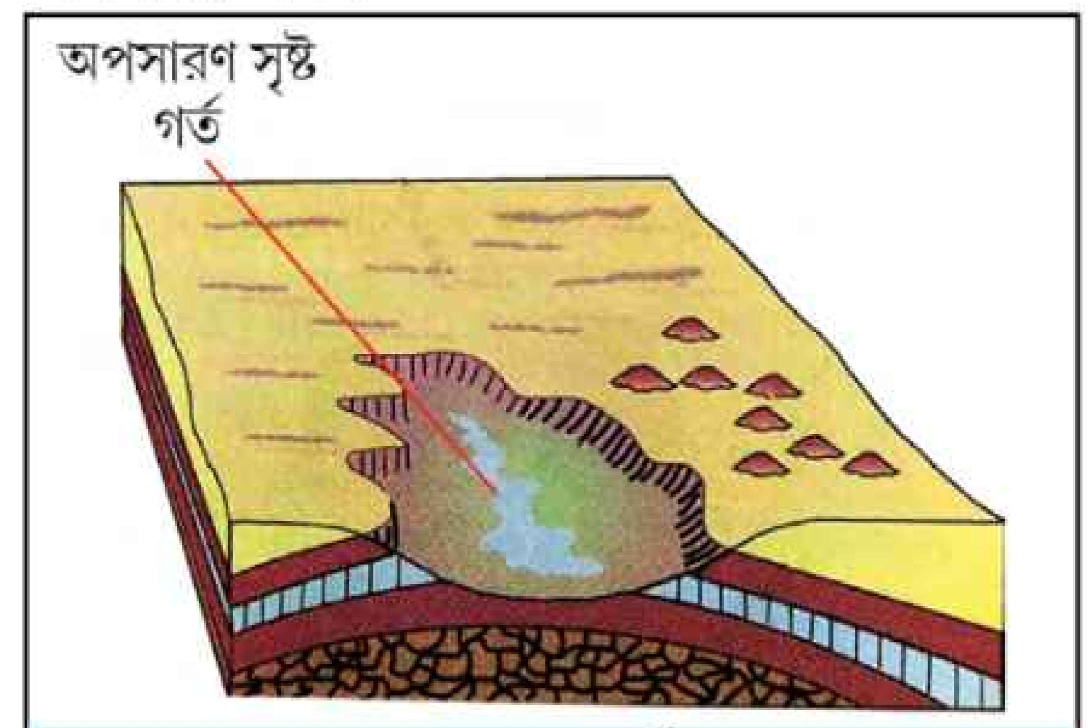
  উদাহরণ— আইসল্যান্ডে বহিঃবিধৌত সমভূমি দেখা যায়।
- **vi** **আগামুক** : হিমবাহবাহিত বিভিন্ন আকৃতির শিলাখণ্ড পর্বতের পাদদেশে বিস্তীর্ণ অঞ্চল জুড়ে অবস্থান করলে, এদের মধ্যে বৃহত্তম শিলাখণ্ডকে আগামুক বলা হয়।

  উদাহরণ— কাশ্মীরের পহেলগাঁওয়ে আগামুক।

8 **বায়ুর ক্ষয়কার্যের ফলে সৃষ্ট তিনটি ভূমিরূপের সচিত্র বিবরণ দাও।**

উত্তর **অপসারণ গর্ত বা ধান্দ**: অসংবদ্ধ বালুকণা বায়ুর দ্বারা অন্যত্র স্থানান্তরিত হয়ে নিচু গর্তের সৃষ্টি করে, যা অপসারণ গর্ত বা ধান্দ নামে পরিচিত।

উদাহরণ— মিশরের কাতারা বিশ্বের বৃহত্তম অপসারণ গর্ত।



অপসারণ গর্ত

- **ii** **গৌর**: মরু অঞ্চলে বায়ুপ্রবাহকালে ভূপৃষ্ঠ থেকে 2 মিটারের মধ্যে অধিক পরিমাণে বালুকণাযুক্ত বায়ু শিলার নিম্নাংশে অধিক পরিমাণে ক্ষয়ের ফলে ব্যাঙের ছাতার মতো দেখতে ওপরের অংশ প্রশস্ত ও সরু নিম্নাংশবিশিষ্ট শিলাস্তূপকে গৌর বলে।

  উদাহরণ— সাহারা, ইরান মরুভূমিতে গৌর দেখা যায়।

- **iii** **ইয়ার্দাং**: মরু অঞ্চলে কঠিন ও কোমল শিলা পাশাপাশি উল্লম্বভাবে অবস্থান করলে বৈষম্যমূলক অবঘর্ষ ক্ষয়ের ফলে কঠিন শিলায় দীর্ঘ অপ্রতিসম শৈলশিরা ও কোমল শিলায় খাত সৃষ্টি হয়, একে ইয়ার্দাং বলে।

  উদাহরণ— সাহারা, গোবি ও সোনেরান মরুভূমিতে দেখা যায়।

9 **মরু অঞ্চলে বায়ু ও জলধারার মিলিত কার্যের ফলে গঠিত ভূমিরূপগুলি কী কী?**

উত্তর মরু অঞ্চলে বৃষ্টিপাতের পরিমাণ বার্ষিক 25 cm তথাপি প্রবল বৃষ্টিপাত বা আকস্মিক বৃষ্টিপাতের ফলে যে জলধারা সৃষ্টি করে তার ফলে এবং মিলিত বায়ুর কার্যের ফলে নিম্নলিখিত ভূমিরূপগুলি দেখা যায়।

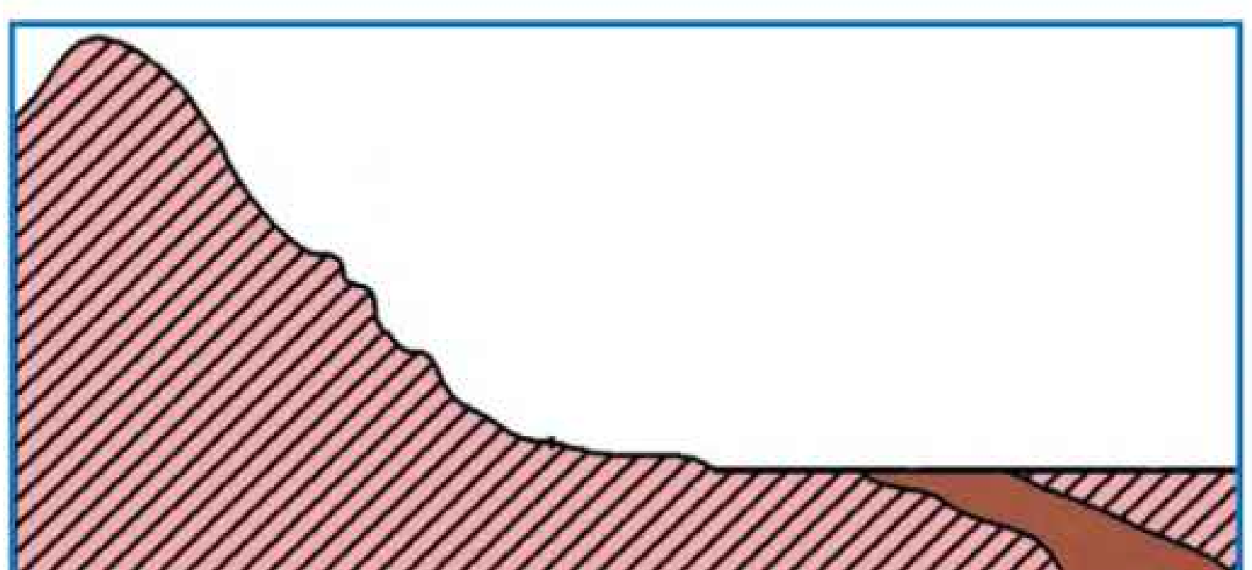
- **i** **পেডিমেন্ট** ঃ 'পেডি' শব্দের অর্থ হল পাদদেশ এবং 'মেন্ট' শব্দের অর্থ হল পর্বতের পাদদেশীয় অঞ্চল। সুতরাং পর্বতের পাদদেশীয় অঞ্চলে বায়ু এবং জলধারার ক্ষয়কার্যের ফলে নুড়ি, কাঁকড়, বালি, কাদা সঞ্চিত হয়ে যে সমভূমি গঠন করে তাকে পেডিমেন্ট বলে।

বৈশিষ্ট্য— (i) এদের ঢাল 1°–7° পর্যন্ত হয়ে থাকে। (ii) ক্ষয়চক্রের শেষ পর্যায় এই ধরনের পেডিমেন্ট দেখতে পাওয়া যায়। (iii) ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রস্তরখণ্ড, বালি ও পলির দ্বারা আবৃত অথবা উন্মুক্ত থাকতে পারে। (iv) উত্তর আমেরিকার দক্ষিণ-পশ্চিম অঞ্চলে মধ্য ও দক্ষিণ অস্ট্রেলিয়ায়, দক্ষিণ আমেরিকায়, দক্ষিণ আফ্রিকায় এই ধরনের পেডিমেন্ট দেখা যায়।

ii **বাজাদা ঃ** মরু ও মরুপ্রায় অঞ্চলে পেডিমেন্ট থেকে কিছুটা দূরে ক্ষয়জাত পদার্থগুলি সঞ্চিত হয়ে যে ভূমিরূপ গঠন করে তাকে বাজাদা বলে। সাহারা মরুভূমির আটলাস পর্বতের পাদদেশের কিছুটা দূরে এইরকম বাজাদা দেখা যায়। অনেকগুলি পলল শঙ্কু পাশাপাশিযুক্ত হয়েও বাজাদা সৃষ্টি হয়।

iii **প্লায়া ঃ** মরুভূমিতে হঠাৎ বৃষ্টিপাতের ফলে ছোটো ছোটো জলধারার সৃষ্টি হয়। যার দ্বারা পার্বত্য অঞ্চল থেকে ক্ষয়জাত দ্রব্যগুলি জলস্রোতের সঙ্গে বাহিত হয়ে কাদা প্রবাহরূপে পেডিমেন্ট এবং বাজাদা ছাড়িয়ে কোনো নিম্ন অবতল অংশে এসে সঞ্চিত হয় এবং সৃষ্টি করে ছোটো ছোটো লবণাক্ত হ্রদের। এই লবণাক্ত হ্রদগুলি মরু অঞ্চলে প্লায়া নামে পরিচিত। যেমন— আমেরিকা যুক্তরাষ্ট্রের লা-প্লায়া পৃথিবীর বৃহত্তম প্লায়া।

iv **ওয়াদি ঃ** মরু অঞ্চলে জলধারার কার্যের ফলে যে ক্ষণস্থায়ী ও অনিত্যবহ শুষ্ক নদীখাতগুলির সৃষ্টি হয় তাকে ওয়াদি বলে। ওয়াদিগুলি কিছুদূর প্রবাহিত হওয়ার পর বালির মধ্যে হারিয়ে যায়। থর মরুভূমিতে ওয়াদিকে 'নালা' বলে।



ওয়াদি

10 **মরু সম্প্রসারণ কাকে বলে? মরু সম্প্রসারণের কারণগুলি কী কী? মরু সম্প্রসারণ প্রতিরোধের উপায়গুলি কী কী?**

উত্তর মরুভূমিতে গড় বৃষ্টিপাতের পরিমাণ 25 cm-এরও কম এবং যান্ত্রিক আবহবিকারের প্রাবল্যে মৃত্তিকার স্তর থাকে আলগা ও শিথিল। ফলে বায়ু দ্বারা এই বালি বা মৃত্তিকার স্তর খুব সহজে মরুভূমির বাইরের দিকে প্রসারিত হয় এবং পার্শ্ববর্তী জমি বা অংশটিকে ধীরে ধীরে মরুভূমিতে পরিণত করে। একে মরুসম্প্রসারণ বলে। বিজ্ঞানীদের ধারণা পৃথিবীতে 35% জমি মরুভূমিতে পরিণত হয়েছে। প্রতি বছরই সাহারা মরুভূমি 5–10 কিমি পর্যন্ত সরে যাচ্ছে।

i **মরু সম্প্রসারণের কারণ ঃ** মরু সম্প্রসারণকে দুইভাগে ভাগ করা যায়।

(i) **প্রাকৃতিক কারণ**—
- (a) বিশ্ব উষ্ণায়ণ
- (b) মরুপ্রান্ত অঞ্চলে দীর্ঘদিন খরা

(ii) **মনুষ্যসৃষ্ট কারণ**—
- (a) পশুচারণ
- (b) বৃক্ষচ্ছেদন বা নির্বিচারে গাছ কাটা
- (c) অবৈজ্ঞানিক প্রথায় চাষাবাদ
- (d) অত্যধিক জলসেচ যার ফলে মাটির লবণতা বৃদ্ধি
- (e) বনভূমি ধ্বংস করা এবং বাসস্থান গড়ে তোলা ইত্যাদি।

ii **প্রতিরোধের উপায়**
- (a) বৃক্ষ, কাঁটাগাছ রোপণ করে বালিয়াড়িগুলিকে স্থিতিশীল করা।
- (b) মালচিং পদ্ধতিতে অর্থাৎ অগভীর বালির স্তরে ঘাস জাতীয় গাছ লাগানো।
- (c) মরুভূমিতে সামান্য পরিমাণ বৃষ্টিপাত হলে তা ধরে রাখার জন্য চেক ড্যাম বা কৃত্রিম জলাধার নির্মাণ করা।
- (d) শুঁটিজাতীয় উদ্ভিদের চাষ বাড়ানো মাটির লবণতা হ্রাস করার জন্য।
- (e) পশুচারণ নিয়ন্ত্রণ করা।
- (f) সবুজ অরণ্যে ভরিয়ে তোলা ক্ষরা প্রতিরোধকারী গাছ লাগিয়ে।
- (e) জমির লবণতা যাতে কমে যায় তার জন্য বিভিন্ন ফসলের চাষ করা যায়।

বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন

1. **অবরোহণ প্রক্রিয়ায় ভূ-পৃষ্ঠের উঁচু জায়গাগুলি ক্রমশ নীচু হতে থাকে কিন্তু আরোহণ প্রক্রিয়ায় নীচু জায়গাগুলি ক্রমশ উঁচু হতে থাকে—এর কারণ কী?**
2. **ভারতে অসংখ্য নদনদী থাকা সত্ত্বেও কোনো নদনদীতে ক্যানিয়ন সৃষ্টি হয়নি কেন?**
3. **অসংখ্য উপনদী ও সুবিশাল অঞ্চলের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত হওয়া সত্ত্বেও দক্ষিণ আমেরিকার আমাজন নদীতে বদ্বীপ সৃষ্টি হয়নি—কারণ লেখো।**
4. **হিমালয় পর্বতমালায় হিমরেখার উচ্চতা ভারতের দিকে বেশি কিন্তু তিব্বতের দিকে অনেক কম—এর কারণ কী?**
5. **রসেমতানে ভূমিরূপের একদিক মসৃণ কিন্তু অপরদিক অমসৃণ ও এবড়োখেবড়ো হয় কেন?**
6. **ক্রান্তীয় অঞ্চলের মরুভূমিগুলির সঙ্গে নাতিশীতোষ্ণ অঞ্চলের মরুভূমিগুলির কী কী পার্থক্য রয়েছে?**
7. **মরুভূমি অঞ্চলে স্বল্প সময়ের জন্য প্রবল বৃষ্টিপাত হলে হঠাৎ করে বন্যা হয় কেন?**

CHAPTERWISE MOCK TEST

শ্রেণি: দশম

বিষয়: ভূগোল

প্রথম অধ্যায় (ক): বহির্জাত প্রক্রিয়া ও নদীর কাজের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ

সময় : 50 মিনিট **পূর্ণমান: 25**

1. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো:- **1 × 3 = 3**

1.1 বিভিন্ন উচ্চতাযুক্ত ভূমিরূপের ক্ষয় ও সঞ্চয়ের মাধ্যমে সাধারণতলে পরিণতকে বলে—
আবহবিকার/পুঞ্জিত ক্ষয়/ক্ষয়ীভবন/পর্যায়ন।

1.2 বদ্বীপের সৃষ্টিতে নদী ও সামুদ্রিক শক্তি প্রায় সমান হয়—
গঙ্গা বদ্বীপ/টাইবার বদ্বীপ/মিসিসিপি-মিসৌরি বদ্বীপ/সিন্ধু বদ্বীপ।

1.3 মন্থকূপ সৃষ্টিতে নদীর ক্ষয়ের পদ্ধতি— জলপ্রবাহ ক্ষয়/দ্রবণ ক্ষয়/অবঘর্ষ ক্ষয়/ঘর্ষণ ক্ষয়।

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির নির্দেশ অনুযায়ী প্রশ্নের উত্তর দাও:- **1 × 12 = 12**

2.1 শূন্যস্থান পূরণ করো:- 1 × 3 = 3

2.1.1 ________ প্রক্রিয়ায় ক্ষয়ের শেষ সীমায় পৌঁছায়।

2.1.2 ________ নদীর পুনর্যৌবন লাভের ফলে জলপ্রপাত সৃষ্টি হয়।

2.1.3 ________ প্রশস্ত ফানেলাকৃতির নদী মোহনাকে খাঁড়ি বলে।

2.2 দু-এক কথায় উত্তর দাও:- 1 × 3 = 3

2.2.1 মাধ্যাকর্ষণের কারণে সৃষ্ট অবরোহণ প্রক্রিয়া কী?

2.2.2 আর্দ্র অঞ্চলে গভীর ও সংকীর্ণ 'V' আকৃতির নদী উপত্যকাকে কী বলে?

2.2.3 জলবায়ু পরিবর্তনে সম্পূর্ণভাবে নিশ্চিহ্ন সুন্দরবনের দ্বীপটির নাম কী?

2.3 নিম্নলিখিত বাক্যের পাশে 'শুদ্ধ' অথবা 'অশুদ্ধ' লেখো:- 1 × 3 = 3

2.3.1 উৎস অঞ্চলের নদী অববাহিকাকে ধারণ অববাহিকা বলে।

2.3.2 ক্ষুদ্র ও স্বল্প দৈর্ঘ্যের জলপ্রপাতকে ক্যাটারাক্ট বলে।

2.3.3 নদীর ক্ষয় ও সঞ্চয় কাজের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ।

2.4 বামদিকের সাথে ডানদিকের স্তম্ভ মেলাও:- 1 × 3 = 3

বামদিক	ডানদিক
2.4.1 ধনুকাকৃতি বদ্বীপ	(a) সুবর্ণরেখা নদী
2.4.2 তীক্ষ্ণাগ্র বদ্বীপ	(b) সিন্ধু নদী
2.4.3 পাখির পা আকৃতির বদ্বীপ	(c) হোয়াংহো নদী
	(d) ওব নদী

3. নিম্নলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও:- **2 × 1 = 2**

3.1 নগ্নীভবন কাকে বলে? অথবা, শৃঙ্খলিত শৈলশিরা কাকে বলে?

4. নিম্নলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও:- **3 × 1 = 3**

4.1 নদীকে জলচক্রের অংশ বলা হয় কেন?
অথবা, বদ্বীপ গঠনের তিনটি অনুকূল ভৌগোলিক পরিবেশ উল্লেখ করো।

5. নিম্নলিখিত একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:- **5 × 1 = 5**

5.1 নদীর সঞ্চয়কার্যের ফলে যে-কোনো তিনটি ভূমিরূপ চিত্রসহ আলোচনা করো।

5.2 সুন্দরবনের ওপর জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাবগুলির বিবরণ দাও।

এই অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে Learning App-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের Model Answer ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে Call করো এই নম্বরে— 9903985050

CHAPTERWISE MOCK TEST

শ্রেণি: দশম

বিষয়: ভূগোল

প্রথম অধ্যায় (খ): হিমবাহের কাজ

সময় : 50 মিনিট **পূর্ণমান: 25**

1. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো:- **1 × 3 = 3**

(ক) উচ্চ অক্ষাংশে পর্বতের পাদদেশে বিস্তৃত হিমবাহকে বলে—
উপত্যকা হিমবাহ / হিমশৈল / মহাদেশীয় হিমবাহ / পাদদেশীয় হিমবাহ

(খ) পাদদেশীয় হিমবাহ অধ্যুষিত ভূমিরূপ হল— নুনাটকস/ ফিয়োর্ড / ঝুলন্ত উপত্যকা / ড্রামলিন।

(গ) উপত্যকা হিমবাহের উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলে সঞ্চয়জাত ভূমিরূপ—
গ্রাবরেখা / বহিঃবিধৌত সমভূমি / কেম / এসকার

2. নির্দেশানুসারে নিম্নলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও। **1 × 7 = 7**

(ক) **শূণ্যস্থান পূরণ করো:-** 1 × 2 = 2

(i) মেরু অঞ্চলে ________ সমুদ্রপৃষ্ঠে অবস্থান করে।

(ii) নদী উপত্যকা থেকে ________ সৃষ্টি হয়।

(খ) **নিম্নলিখিত বাক্যের পাশে শুদ্ধ অথবা অশুদ্ধ লেখো** 1 × 2 = 2

(i) হিমবাহ উপত্যকার পেছনে পর্বতগাত্র ও হিমবাহের মধ্যে ফাঁককে বার্গস্রুন্ড বলে।

(ii) রসে মতানের প্রতিবাত অংশে অবঘর্ষ ক্ষয় দেখা যায়।

(গ) **বামদিকের সাথে ডানদিকের স্তম্ভ মেলাও:-** 1 × 3 = 3

বামদিক	ডানদিক
(i) ক্রেভাস	(a) হিমবাহের ক্ষয়জাত ভূমিরূপ
(ii) এসকার	(b) হিমবাহের উপরিভাগে আড়াআড়ি ফাটল
(iii) এরিটি	(c) হিমবাহের সঞ্চয়জাত ভূমিরূপ
	(d) হিমবাহের উপরিভাগে উল্লম্ব ফাটল

3. নিম্নলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও। **2 × 2 = 4**

(ক) হিমরেখা কাকে বলে?
অথবা, হিমশৈল কাকে বলে?

(খ) পর্বতারোহণে বার্গস্রুন্ড ও ক্রেভাস বিপজ্জনক কেন?
অথবা, হিমবাহকে পৃথিবীর বৃহত্তম স্বচ্ছজলের উৎস বলা হয় কেন?

4. নিম্নলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও। **3 × 2 = 6**

(ক) হিমবাহের ক্ষয়কাজ পদ্ধতিগুলির বিবরণ দাও।
অথবা, নদী উপত্যকা ও হিমবাহ উপত্যকার পার্থক্য করো।

(খ) ঝুলন্ত উপত্যকার জলপ্রপাত সৃষ্টি হয় কেন?
অথবা, গ্রাবরেখার শ্রেণিবিভাগ করো।

5. নিম্নলিখিত যে-কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও। **5 × 1 = 5**

(ক) হিমবাহের ক্ষয়জাত তিনটি ভূমিরূপের চিত্রসহ ব্যাখ্যা দাও।

(খ) চিত্রসহ হিমবাহ ও জলধারা গঠিত ভূমিরূপগুলি আলোচনা করো।

এই অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে Learning App-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের Model Answer ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে Call করো এই নম্বরে— 9903985050

CHAPTERWISE MOCK TEST

শ্রেণি: দশম

বিষয়: ভূগোল

প্রথম অধ্যায় (গ): বায়ুর কাজ

সময় : 50 মিনিট **পূর্ণমান: 25**

1. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো:- **1 × 3 = 3**

(i) বালিময় মরুভূমিকে বলা হয়— (আর্গ/হামাদা/রেগ/সেরি)।

(ii) উল্লম্বভাবে পর্যায়ক্রমে কঠিন ও কোমল গঠিত অঞ্চলে সৃষ্টি হয় (জুইগেন/ইয়ারদাঙ/গৌর/অপসারণ গর্ত)।

(iii) বাজাদা হল (ক্ষয়জাত সমভূমি/সঞ্চয়জাত সমভূমি/ক্ষয়জাত মালভূমি/সঞ্চয়জাত মালভূমি)।

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলির নির্দেশমতো উত্তর দাও:- **1 × 7 = 7**

(i) শূন্যস্থান পূরণ করো 1 × 3 = 3

(a) বালিকণা অপসারিত হয়ে ভূগর্ভস্থ জলস্তরের উন্মুক্ত হওয়াকে ________ বলে।

(b) চলমান বালিয়াড়িকে ________ বলে।

(c) বার্খান থেকে ________ বালিয়াড়ির উৎপত্তি হয়।

(ii) নিম্নলিখিত বাক্যের পাশে 'শুদ্ধ' অথবা 'অশুদ্ধ' লেখো:- 1 × 2 = 2

(a) বায়ুর গতিপথের সঙ্গে সমান্তরালভাবে বার্খান অবস্থান করে।

(b) মরুভূমিতে শুষ্ক নদীখাতকে ওয়াদি বলে।

(iii) বামদিকের সাথে ডানদিকের স্তম্ভ মেলাও:- 1 × 2 = 2

বামদিক	ডানদিক
(a) টেরিস	(1) ইনসেলবার্জ
(b) টর	(2) বালিয়াড়ি
	(3) লোয়েস

3. নিম্নলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও:- **2 × 2 = 4**

(i) বায়ু কী কী পদ্ধতিতে বহন করে?

অথবা, শারীরবৃত্তীয় শুষ্ক মরুভূমি কাকে বলে?

(ii) মরুকরণ কাকে বলে?

অথবা, লোয়েস সমভূমি কাকে বলে?

4. নিম্নলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও:- **3 × 2 = 6**

(i) মরু ও উপকূল অঞ্চলে বায়ুর কাজের প্রাধান্য দেখা যায় কেন?

অথবা, বায়ুর ক্ষয়কাজ পদ্ধতিগুলির বিবরণ দাও।

(ii) বার্খান ও সিফ বালিয়াড়ির পার্থক্য করো।

অথবা, মরুপ্রসারণের তিনটি কারণ আলোচনা করো।

5. নিম্নলিখিত একটি প্রশ্নের উত্তর দাও:- **5 × 1 = 5**

(i) বায়ুর ক্ষয়কাজের ফলে গঠিত তিনটি ভূমিরূপের চিত্রসহ বিবরণ দাও।

(ii) মরুভূমিতে বায়ু ও জলধারার যৌথকাজে সৃষ্ট ভূমিরূপের চিত্রসহ বিবরণ দাও।

এই অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে Learning App-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের Model Answer ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে Call করো এই নম্বরে— 9903985050