۶۔ سمندری پانی کی خصوصیات

ذرا یاد کیجیے۔

- دنیا میں سب سے بڑا پانی کا ذخیرہ کون سا ہے؟
- سمندر کا پانی کھارا کیوں ہوتا ہے؟

گزشتہ جماعت میں ہم نے سمندر سے متعلق مد و جزر، رَو وغیرہ کا مطالعہ کیا ہے۔ اس سبق میں ہم سمندری پانی کی کچھ اہم خصوصیات کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

درجۂ حرارت

بتائیے تو بھلا!

- زمین اور سمندر کے درجۂ حرارت میں کیا فرق ہے؟
- خط استوا سے قطبی علاقوں کی طرف سمندری پانی کے درجۂ حرارت میں کیا فرق ہوتا ہے؟

جغرافیائی وضاحت

درجۂ حرارت سمندری پانی کی اہم خصوصیت ہے۔ سمندری پانی کی سطح پر درجۂ حرارت ہر جگہ یکساں نہیں ہوتا۔ سمندری پانی کا درجۂ حرارت مختلف جگہوں پر مختلف عوامل پر منحصر ہوتا ہے۔

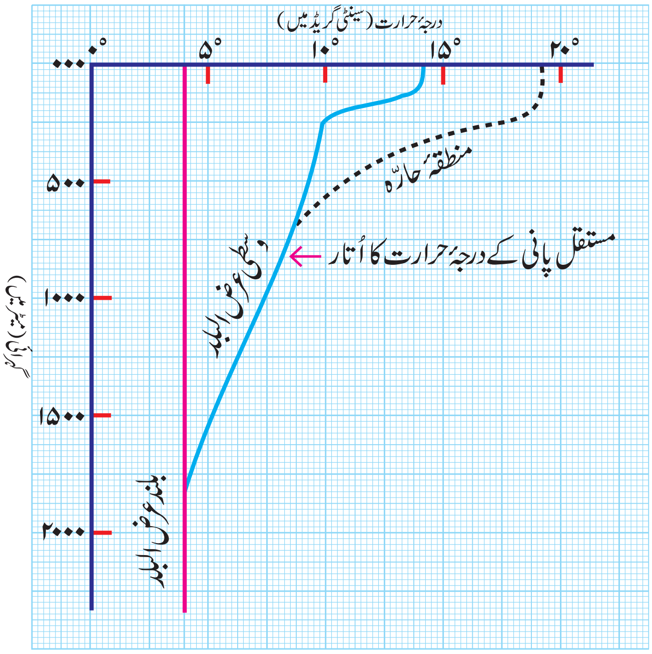
عرض البلدی اعتبار سے دیکھا جائے تو سمندری پانی کی سطح کا درجۂ حرارت خطِ استوا سے قطبین کی طرف کم سے کم ہوتا جاتا ہے۔ استوائی علاقوں میں اوسطاً درجۂ حرارت °۲۵ سیلسی اَس، وسطی عرض البلدی علاقوں میں °۱۶ سیلسی اَس تو قطبی علاقے میں °۲ سیلسی اَس تک ہوتا ہے۔

اس کے علاوہ سمندری پانی کی سطح کے درجۂ حرارت پر طوفانی جھکڑ، بارش، سمندری لہریں، رَو، **نمکینیت**، آلودگی، گردشی رَو اور موسم وغیرہ بھی اثر انداز ہوتے ہیں۔

بحری رَووں کا سمندری پانی کے درجۂ حرارت پر اثر پڑتا ہے۔ جن علاقوں سے سرد بحری رَویں گزرتی ہیں ان علاقوں میں سمندری پانی کی سطح کا درجۂ حرارت کم ہوتا ہے جبکہ گرم رَووں کی وجہ سے سمندری پانی کی سطح کا درجۂ حرارت بڑھ جاتا ہے۔

بتائیے تو بھلا!

سمندری پانی کا درجۂ حرارت الگ الگ عرض البلدی حصوں اور الگ الگ موسموں میں گہرائی کے مطابق کس طرح بدلتا ہے شکل ۶۔۱ میں دکھایا گیا ہے۔ اس ترسیم کا مشاہدہ کیجیے اور درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔



شکل ۶۔۱ : گہرائی اور سمندری پانی کا درجۂ حرارت

- منطقۂ حارّہ میں سمندری پانی کا سب سے زیادہ درجۂ حرارت کتنا ہے؟ یہ درجۂ حرارت ۵۰۰ میٹر کی گہرائی میں کتنا ہوگیا ہے؟
- وسطی عرض البلدی علاقوں میں سمندری پانی کا درجۂ حرارت سطح سمندر سے قریب کتنا ہے؟
- یہ درجۂ حرارت ۱۵۰۰ میٹر کی گہرائی پر کتنا دکھائی دے رہا ہے؟
- بلند عرض البلدی علاقوں میں درجۂ حرارت کی ترسیم کیا بتاتی ہے؟ گہرائی کے لحاظ سے اس کا درجۂ حرارت ۵۰۰ ، ۱۰۰۰ اور ۱۵۰۰ میٹر پر کتنا ہے؟
- کتنی گہرائی کے بعد سمندری پانی کا درجۂ حرارت ہر جگہ مستقل ہوتا ہے؟

جغرافیائی وضاحت

سمندری سطح پر زیادہ تر سورج کی کرنیں منعکس ہوجاتی ہیں تو کچھ مقدار میں یہ کرنیں سمندر کی مقررہ گہرائی تک پانی کے اندر پہنچتی ہیں۔ نتیجتاً بڑھتی ہوئی گہرائی کے لحاظ سے سورج کی گرمی کی شدت کم ہوتی جاتی ہے جس کی وجہ سے سمندری پانی کے درجۂ حرارت میں ۲۰۰۰ میٹر گہرائی تک کمی ہوتی جاتی ہے۔ ۲۰۰۰ میٹر گہرائی کے بعد سمندری پانی کا درجۂ حرارت ہر جگہ یکساں ہوجاتا ہے۔ قطبی علاقوں سے استوائی علاقوں تک یہ ہر جگہ عموماً ۴° سیلسی اَس ہوتا ہے۔ گہرائی کی مناسبت سے سمندری پانی کا درجۂ حرارت تقریباً ۴° سیلسی اَس تک ہی کم ہوتا ہے جس کی وجہ سے زیادہ گہرائی میں سمندری پانی کبھی بھی منجمد نہیں ہوتا۔

خطِ استوا کے پاس سمندری پانی کے درجۂ حرارت میں گہرائی کے لحاظ سے زیادہ تبدیلی آتی ہے تو قطبی علاقوں میں درجۂ حرارت میں فرق کم ہوجاتا ہے۔

خشکی سے گھرے سمندر اور کھلے سمندری پانی کے درجۂ حرارت میں اختلاف ہوتا ہے۔ زمین سے گھرے سمندر کی نمکینیت زیادہ ہونے کی وجہ سے اس سمندری پانی کا درجۂ حرارت کھلے سمندری پانی کے درجۂ حرارت سے زیادہ ہوتا ہے۔ یہ صورت حال نچلے استوائی حصوں میں پائی جاتی ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

تہہ میں سمندری پانی کا درجۂ حرارت نقطۂ انجماد سے نیچے چلا جائے تو کیا ہوگا؟

نمکینیت

ذرا یاد کیجیے۔

- سمندری پانی کا ذائقہ نمکین کیوں ہوتا ہے؟
- سمندری پانی میں نمکیات کی مقدار زیادہ ہونے کی کیا وجہ ہے؟
- سمندری پانی کے نمکیات کا ہمیں کیا فائدہ ہوتا ہے؟
- سمندری پانی سے ہم نمک کس طرح حاصل کر سکتے ہیں؟

جغرافیائی وضاحت

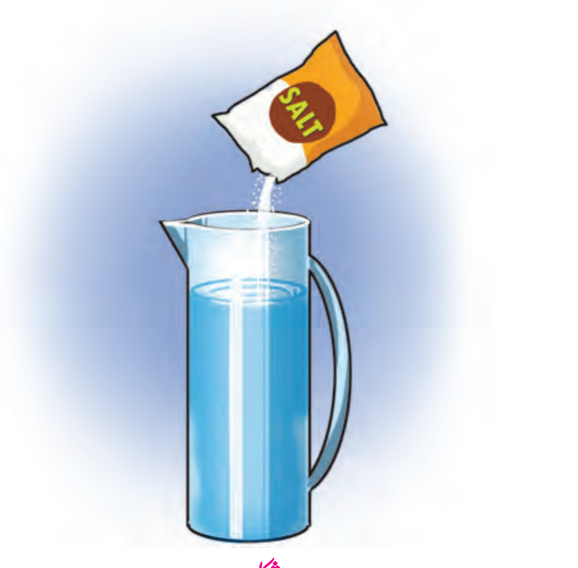
ہم جو غذا کھاتے ہیں اس میں نمک کا استعمال کیا جاتا ہے۔ مختلف کیمیات اور ادویات میں بھی نمک استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ ضروری اشیا کو زیادہ دنوں تک محفوظ رکھنے کے لیے بھی نمک استعمال کیا جاتا ہے۔ نمک کا استعمال برف تیار کرنے کے کارخانوں میں بھی کیا جاتا ہے۔ (سبق نمبر ۵ میں تجربہ کرتے وقت آپ نے نمک کا استعمال کس لیے کیا تھا؟) نمک سار کے ذریعے ہم سمندری پانی سے نمک جمع کرتے ہیں۔

نمکینیت کی وجہ سے سمندری پانی میں **قوتِ اُچھال** (buoyancy) پیدا ہوتی ہے۔ اس کا فائدہ بحری آمد و رفت کے لیے ہوتا ہے۔ اگر سمندری پانی میں نمکینیت حد سے زیادہ ہو تو اس پانی میں موجود جاندار ختم ہوجاتے ہیں۔

عمل کیجیے۔

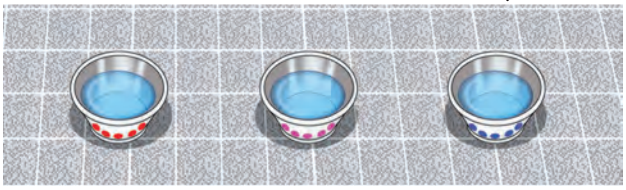
(ہدایات برائے اساتذہ : ۱۔ صحت کے نقطۂ نظر سے پانی محفوظ رکھیں۔ ۲۔ برتن کا پانی صرف ذائقے کے لیے ہے، پینے کے لیے نہیں۔ ۳۔ پانی کا ذائقہ چکھنے کے بعد صاف پانی سے کلی کرنے کے لیے کہیں۔)

- ایک بڑے برتن میں ڈیڑھ لیٹر پانی لیجیے۔ اس پانی میں ۱۰۰ گرام نمک ڈال کر گھولیے۔



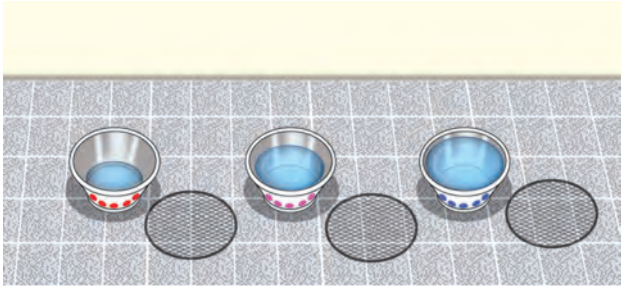
شکل ۶ء۲

- اب یکساں جسامت کے تین برتن لیجیے۔ شناخت کے لیے تینوں برتنوں پر الگ الگ رنگ کے نقطے لگائیے۔



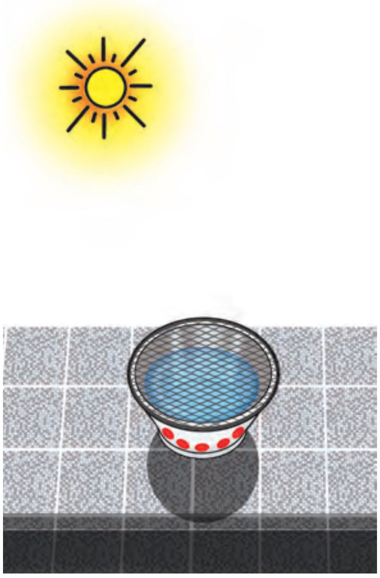
شکل ۶ء۳

- تینوں برتنوں میں نمکین پانی یکساں مقدار میں ڈالیے۔ اس بات کا خیال رکھیے کہ پانی بھرنے کے بعد برتن آدھے خالی رہیں۔



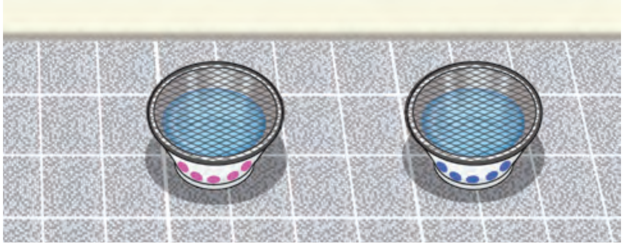
شکل ۶ء۴

- سب لوگ اس پانی کا ذائقہ چکھیں۔
- تین برتنوں میں سے ایک برتن سورج کی روشنی میں رکھیں۔ اس پر جالی دار ڈھکن ڈھانپ دیں۔



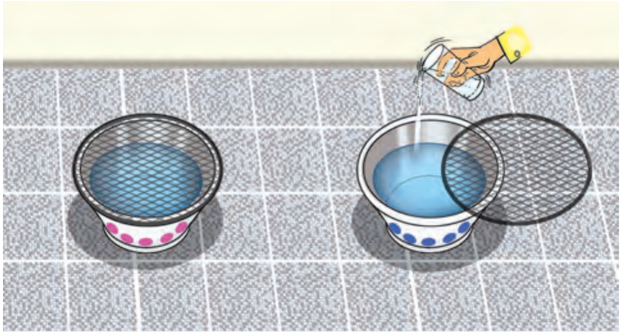
شکل ۶ء۵

- باقی دو برتن جماعت میں رکھیں۔ (ان برتنوں کو بھی جالی دار ڈھکن سے ڈھانپ دیں۔)



شکل ۶ء۶

- جماعت کے صرف ایک برتن میں روزانہ آدھا گلاس میٹھا پانی ملاتے رہیں۔



شکل ۶ء۷

- تین چار دن بعد تینوں برتنوں کو ایک جگہ لائیں۔ برتنوں کے پانی کی سطح کا مشاہدہ کریں اور اندراج کریں۔
- تینوں برتنوں کے پانی کا ذائقہ سبھی چکھیں۔ ذائقے میں ہونے والے فرق کا تجربہ کریں۔ ہر برتن کے پانی کی سطح اور ذائقے کے متعلق ایک سطر لکھیں۔

شکل ۶ء۸

درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

- کس برتن میں پانی کم یا زیادہ ہوا ہے؟
- اُس برتن میں پانی کم یا زیادہ ہونے کی کیا وجہ ہے؟
- ان برتنوں میں پانی کے کھارے پن میں کمی زیادتی کی کیا وجوہات ہوں گی؟

جغرافیائی وضاحت

آپ کے ذہن میں یہ بات آگئی ہوگی کہ سورج کی تمازت کی وجہ سے پانی میں عملِ تبخیر تیزی سے ہوتا ہے۔ عملِ تبخیر کی وجہ سے پانی بھاپ بن کر کم ہو جاتا ہے لیکن نمک اتنا ہی رہتا ہے جس کی وجہ سے بقیہ پانی میں نمک کی مقدار بڑھ جاتی ہے یعنی پانی کا کھاراپن

(salinity) بڑھ جاتا ہے۔

- زیادہ عملِ تبخیر اور میٹھے پانی کے کم ذخیرے والے علاقوں میں سمندری پانی کی نمکینیت بڑھ جاتی ہے۔
- پانی کے تبخیر کا عمل کم اور میٹھے پانی کا ذخیرہ زیادہ ہونے والے علاقوں میں سمندری پانی کی نمکینیت کم ہوتی ہے۔
- جہاں پانی کی تبخیر کم اور میٹھے پانی کا ذخیرہ بھی کم ہو ان علاقوں میں سمندری پانی کی نمکینیت میں زیادہ فرق نہیں ہوتا۔

آ یئے، غور کریں۔

زمین کے تمام سمندروں کا نمک یکجا کیا جائے تو اس کا وزن تقریباً ۱۲۰ دس لاکھ ٹن ہوگا۔ اسے زمین پر پھیلایا جائے تو تقریباً ۱۵۰ میٹر موٹی پرت تیار ہوگی۔ (یعنی تقریباً ۴۰ منزلہ بلند عمارت جتنی) سمندر میں اتنا نمک کہاں سے آیا ہوگا؟

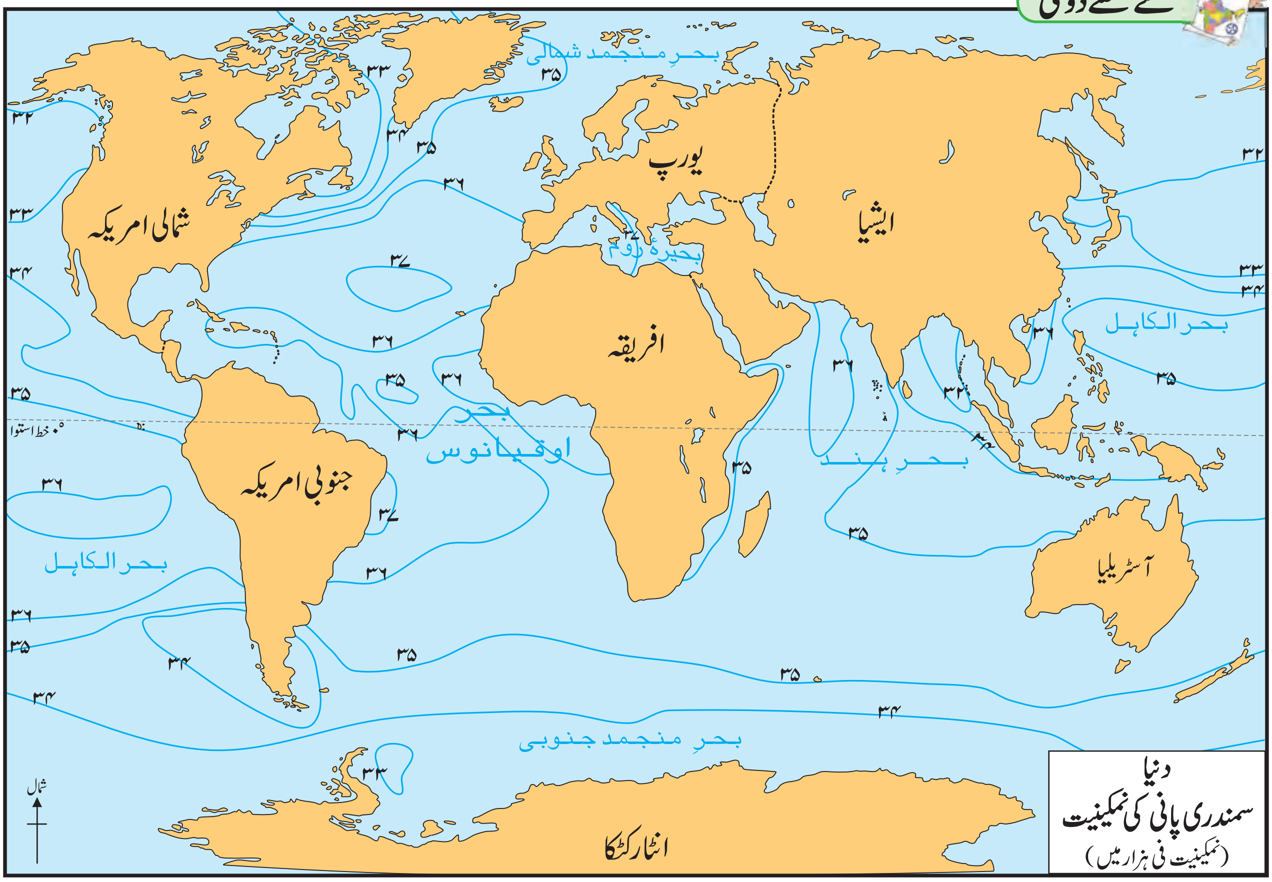
اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

سمندر کی نمکینیت کس طرح ناپی جاتی ہے؟ سمندر کے ۱۰۰۰ وزنی حصے پانی میں یکجا کریں تو تمام نمکیات کو ملا کر جتنے وزنی حصے کی مقدار ہوتی ہے اسے سمندری پانی کی نمکینیت کہتے ہیں۔ مثلاً سمندری پانی کے ۱۰۰۰ گرام (ایک کلو) پانی میں تحلیل شدہ نمک کا تناسب ۴۰ گرام ہو تو اس پانی کی نمکینیت ۴۰ فی ہزار (‰۴۰) بتائی جاتی ہے۔ سمندری پانی کی نمکینیت ناپنے کے لیے ہائیڈرومیٹر (Hydrometer)، رفریکٹومیٹر (Refractometer)، سیلی نومیٹر (Salinometer) وغیرہ آلات کا استعمال کیا جاتا ہے۔

نقشے کا مشاہدہ کرکے درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔ شکل ۶ء۹ دیکھیے۔

- خطِ سرطان اور خطِ جدی کے قریب نمکینیت کتنی ہے؟
- سب سے کم نمکینیت کس علاقے میں ہے؟
- کس بحرِ اعظم میں ‰۳۷ سے زیادہ نمکینیت پائی جاتی ہے؟
- عالمی سطح پر نمکینیت میں فرق کی کیا وجہ ہے؟ بحث کیجیے۔

نقشے سے دوستی



شکل ۶ء۹ : سمندری پانی کی نمکینیت

جغرافیائی وضاحت

زمین پر درجۂ حرارت کی غیر مساوی تقسیم، میٹھے پانی کا ذخیرہ اور اس کی غیر مساوی تقسیم وغیرہ عوامل سمندری پانی کی نمکینیت پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

منطقۂ حارّہ میں درجۂ حرارت زیادہ ہوتا ہے۔ وہاں عملِ تبخیر کی رفتار بھی تیز ہوتی ہے جس کی وجہ سے سمندری پانی کی نمکینیت بھی زیادہ ہوتی ہے۔

خطِ استوا سے عموماً °۵ شمالی اور °۵ جنوبی عرض البلد کے درمیان پُرسکون خطے میں آسمان زیادہ تر ابرآلود ہوتا ہے اور روزانہ گردشی بارش ہوتی ہے۔ منطقۂ حارّہ میں کانگو اور امیزان جیسی بڑی ندیاں بحرِ اعظم میں ملتی ہیں جس کی وجہ سے میٹھے پانی کا ذخیرہ بھی زیادہ ہوتا ہے لیکن زیادہ درجۂ حرارت کی وجہ سے عملِ تبخیر کی رفتار تیز ہوتی ہے نتیجتاً ان علاقوں میں نمکینیت کی مقدار اوسط ہوتی ہے۔

وسطی عرض البلد کے پٹوں میں (°۲۵ سے °۳۵ شمالی وجنوبی) بارش کم ہوتی ہے اور ندیوں سے ملنے والے میٹھے پانی کا ذخیرہ بھی کم ہوتا ہے۔ اس خطے میں ریگستانی علاقے ہیں جس کی وجہ سے یہاں سمندری پانی کی نمکینیت میں اضافہ ہوتا دکھائی دیتا ہے۔

منطقۂ معتدلہ کے پٹوں میں سورج کی کرنیں ترچھی پڑنے کی وجہ سے درجۂ حرارت کم ہوتا ہے۔ اُسی طرح برف پگھلنے کی وجہ سے میٹھے پانی کا ذخیرہ بھی زیادہ ہوتا ہے اس لیے اس منطقے میں بڑھتے عرض البلد کے لحاظ سے سمندری پانی کی نمکینیت کم ہوتی جاتی ہے۔

قطبین کی طرف درجۂ حرارت بہت کم ہوتا ہے۔ قطبی علاقوں میں عملِ تبخیر کی رفتار بھی کم ہوتی ہے جس کی وجہ سے سمندری پانی کی نمکینیت میں کمی ہوتی ہے۔

زمین سے گھرے سمندر کی نمکینیت زیادہ ہوتی ہے تو کھلے سمندر کی نمکینیت، اس کی بہ نسبت کم ہوتی ہے کیوں کہ زمین سے گھرے سمندر میں عملِ تبخیر کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔ اسی طرح بڑی ندیوں سے ملنے والے پانی کی قلت ہوتی ہے جس کی وجہ سے ان دونوں سمندروں کی نمکینیت میں اختلاف پایا جاتا ہے۔ مثلاً بحیرۂ روم کی اوسط نمکینیت تقریباً ‰۳۹ ہے جبکہ نمکینیت کا زیادہ تناسب رکھنے والے بحرِ اوقیانوس کی اوسط نمکینیت تقریباً ‰۳۵ ہے۔

ذرا سوچیے!

بھارت کے بارے میں غور کیا جائے تو اسے مشرق میں بحیرۂ بنگال اور مغرب میں بحرِ عرب کا ساحل ملا ہوا ہے۔ مشرقی ساحل کے سمندری پانی کی نمکینیت ‰۳۴ ہے۔ مغربی ساحل کے سمندری پانی کی نمکینیت ‰۳۵ ہے۔ مغربی ساحل کے سمندری پانی کی نمکینیت زیادہ ہونے کی کیا وجہ ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

بحرِ مردار:

اس سمندر کا نام ہی وہاں کے حالات کی طرف اشارہ کرتا ہے۔ اسرائیل اور اردن، ان ممالک کی سرحدوں سے ملے اس سمندر کے پانی کی نمکینیت ‰۳۳۲ ہے۔ عام طور پر سمندر کے پانی کی نمکینیت ‰۳۵ ہوتی ہے۔ اُردن ندی، واحد بڑی ندی ہے جو اس سمندر سے جا ملتی ہے۔ کم بارش، میٹھے پانی کے کم ذخائر اور بڑے پیمانے پر ہونے والے عملِ تبخیر کی وجہ سے اس سمندر کے پانی کی نمکینیت زیادہ ہے۔ کچھ یک خلوی جانداروں کے علاوہ وہاں کوئی جاندار نہیں۔ اردن ندی اور دیگر چھوٹی چھوٹی ندیوں سے آنے والی مچھلیاں، یہاں آتے ہی فوراً مر جاتی ہیں۔ حد سے زیادہ نمکینیت کی وجہ سے نمک کی اجتماع کاری ہوکر سمندر میں نمک کے ستون تیار ہوگئے ہیں۔ ان میں سے کچھ سمندری پانی کی اوپری سطح پر بھی آ گئے ہیں۔ زیادہ نمکینیت کی وجہ سے اس پانی کی کثافت زیادہ ہے۔ اس پانی میں اترنے کے بعد ہم بہ آسانی تیر سکتے ہیں۔ بحرِ مردار کی ایک اور خاصیت یہ ہے کہ یہاں کا زمینی علاقہ سطحِ سمندر سے اوسطاً کم بلندی پر ہے۔ دنیا میں یہ سب سے کم بلندی کا زمینی علاقہ ہے۔ کچھ حصوں میں اونچائی صرف ۴۰۰- میٹر ہے۔

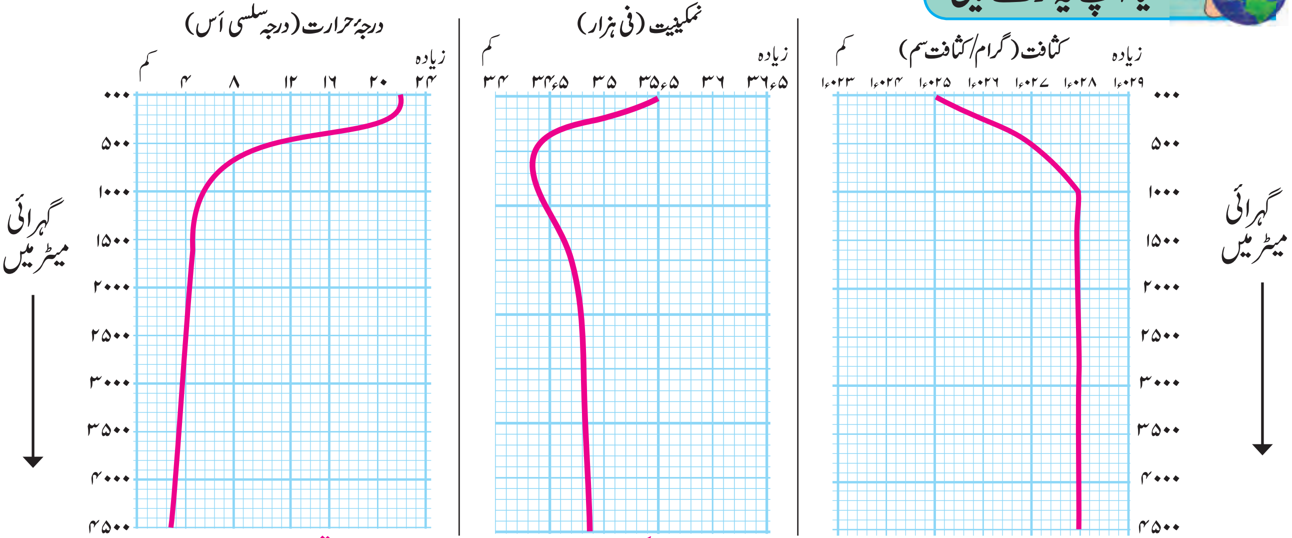
کثافت:

سمندری پانی کا درجۂ حرارت اور نمکینیت یہ دو خصوصیات سمندری پانی کی کثافت کو قابو میں رکھتے ہیں یعنی درجۂ حرارت کم ہو تو پانی کی کثافت بڑھ جاتی ہے۔ سرد پانی کی کثافت زیادہ ہوتی ہے اسی طرح زیادہ نمکینیت والے پانی کی کثافت بھی زیادہ ہوتی ہے۔ نمکینیت سے زیادہ درجۂ حرارت کی خصوصیت کثافت پر زیادہ اثر انداز ہوتی ہے جس کی وجہ سے کئی مرتبہ زیادہ نمکینیت والے پانی کی سطح کا درجۂ حرارت کم ہوتے ہوئے بھی اس پانی کی کثافت دیگر پانی کی کثافت کے مقابلے زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے برعکس زیادہ درجۂ حرارت اور کم نمکینیت والے سمندری پانی کی کثافت کم ہو سکتی ہے۔

آپ جانتے ہیں کہ سمندری پانی کی کثافت، درجۂ حرارت اور نمکینیت پر منحصر ہوتی ہے۔ ان تینوں ترسیموں کا مشاہدہ کرنے پر یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ ایک مخصوص گہرائی کے بعد ان تینوں عوامل پر گہرائی کے لحاظ سے فرق نہیں پڑتا۔ عام طور پر سطح سمندر سے ۵۰۰ میٹر تک اس میں فرق دکھائی دیتا ہے۔ ترسیم میں لکیر کا جھکاؤ اس حصے میں تینوں عوامل کے لیے کم زیادہ دکھائی دیتا ہے لیکن ۱۰۰۰ میٹر کے بعد ان تینوں عوامل کے تناسب میں فرق نہیں ہوتا۔

عموماً ۵۰۰ میٹر گہرائی تک کے سمندری پانی کو سطح سمندر کہا جا سکتا ہے۔ اس پانی پر ہوائیں اور سورج کی شعاعوں کے اثرات دکھائی دیتے ہیں۔ سطح کے پانی کی ہلچل سمندری بہاؤ کے روپ میں نظر آتی ہے۔

کیا آپ یہ کر سکتے ہیں؟



شکل ۱۰ء۶ : سمندری پانی کے درجۂ حرارت، نمکینیت اور کثافت کی گہرائی کے لحاظ سے تقسیم

شکل ۱۰ء۶ کا مشاہدہ کر کے درج ذیل سوالوں کے جواب دیجیے۔

- بڑھتی ہوئی گہرائی کے ساتھ درجۂ حرارت، نمکینیت اور کثافت میں سے کیا کم ہوتا ہے؟
- کتنی گہرائی کے بعد ان عوامل کی تبدیلی صفر میں ہوتی ہے؟
- کتنی گہرائی تک ان عوامل کی تبدیلیوں کا تناسب زیادہ ہے؟
- ان تینوں عوامل میں تعلقات کی وضاحت کیجیے۔

جغرافیائی وضاحت

شکل ۱۰ء۶ دیکھیے۔ اس میں نمکینیت، درجۂ حرارت اور کثافت کا اوسطاً تناسب سمندری پانی کی گہرائی کے مطابق ترسیم میں دیا ہوا ہے۔ زیادہ گہرائی میں ہواؤں، سورج کی کرنوں اور سمندری پانی کے بہاؤ کے اثرات نہیں ہوتے جس کی وجہ سے سمندری پانی کے ان تینوں عوامل میں ۱۰۰۰ میٹر گہرائی کے بعد فرق نہیں پڑتا۔

سمندری پانی کی مختلف خصوصیات کی وجہ سے بحری رَویں وجود میں آتی ہیں۔ بحری رَویں عالمی درجۂ حرارت کو قابو میں رکھنے کا کام کرتی ہیں۔ بحری رَو کی وجہ سے درجۂ حرارت قابو میں رہتا ہے۔ علاقائی آب و ہوا پر بحری رَو کے اثرات ہوتے ہیں۔

کیا آپ یہ کر سکتے ہیں؟

آپ نے جو تجربہ کیا ہے اس کے مطابق پانی کی نمکینیت ریاضیاتی طریقے سے معلوم کیجیے۔

مشق

سوال ۱۔ درج ذیل خصوصیات کی بنا پر ان علاقوں کے سمندر کے پانی کی نمکینیت پہچانیے اور چوکون میں ✓ کا نشان لگائیے۔

	نمکینیت: کم	اوسط	زیادہ
(الف) سورج کی ترچھی شعاعیں، پگھلنے والا برف۔	☐	☐	☐
(ب) زیادہ دیر تک ابر آلود آسمان، سال بھر بارش۔	☐	☐	☐
(ج) بہت دنوں تک مطلع صاف، سورج کی عمودی کرنیں۔	☐	☐	☐
(د) میٹھے پانی کا کم ذخیرہ، اطراف میں ریگستانی علاقہ۔	☐	☐	☐
(ہ) کم درجۂ حرارت، ندی کے پانی کا بہت زیادہ ذخیرہ۔	☐	☐	☐
(و) براعظم کے اندرون کا مقام، اطراف میں ریگستان، کم بارش۔	☐	☐	☐

HXZRXU

سوال ۲۔ وجوہات لکھیے۔

(الف) خشکی سے گھرے بحرِ بالٹک میں نمکینیت کم پائی جاتی ہے۔

(ب) بحرِ احمر کے جنوب میں کم نمکینیت تو شمال میں زیادہ نمکینیت پائی جاتی ہے۔

(ج) یکساں عرض البلدی بحر اعظموں میں نمکینیت یکساں نہیں پائی جاتی۔

(د) بڑھتی ہوئی گہرائی کے لحاظ سے سمندر کے پانی کا درجۂ حرارت مخصوص گہرائی تک کم ہوتا ہے۔

(ہ) بھارت کے مشرقی ساحل کے مقابلے میں مغربی ساحل پر نمک سار زیادہ پائے جاتے ہیں۔

(و) وسطی عرض البلدی پٹوں میں سمندر کے پانی کی نمکینیت بڑھتی دکھائی دیتی ہے۔

سوال ۳۔ درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) سمندر کے پانی کی نمکینیت کے فرق پر اثر انداز ہونے والے عوامل کون سے ہیں؟

(ب) خطِ سرطان اور خطِ جدی کی نمکینیت کی تقسیم کی وضاحت کیجیے۔

(ج) سمندر کے پانی کے درجۂ حرارت کے فرق پر اثر انداز ہونے والے عوامل کون سے ہیں؟

(د) گہرائی کے لحاظ سے سمندر کے پانی کے درجۂ حرارت میں ہونے والی تبدیلی واضح کیجیے۔

(ہ) نمکینیت پر اثر انداز ہونے والے عوامل کون سے ہیں؟

سوال ۴۔ درج ذیل پر درجۂ حرارت کے اثرات واضح کیجیے۔

(الف) سمندری پانی کی کثافت (ب) سمندری پانی کی نمکینیت

سرگرمی: کھلے اور خشکی سے گھرے سمندر کی نمکینیت دکھانے والی جدول مکمل کیجیے۔

پانی کا عملِ تبخیر			میٹھے پانی کا ذخیرہ			
علاقہ	عرض البلدی درجہ	شمسی توانائی	بارش	ندی کا پانی	برف کا پانی	اوسط نمکینیت۔تقریباً
خط استوا	۰°-۱۵°	زیادہ	بارہ ماہی	زیادہ	....	۳۴ ‰
منطقۂ حارّہ	۱۵°-۳۵°	....	موسمی	....	....	۳۷ ‰
منطقۂ معتدلہ	۳۵°-۶۵°	کم	....	....	....	۳۳ ‰
قطبی	۶۵°-۹۰°	....	....	کم	بہتات	۳۱ ‰
خشکی سے گھرا سمندر		شمسی توانائی	بارش	ندی کا پانی	برف کا پانی	اوسط نمکینیت۔تقریباً
بحیرۂ روم		زیادہ	کم	کم	....	۳۹ ‰
بحرِ احمر		....	....	....	....	۴۱ ‰
بحرِ بالٹک		کم	....	اوسط	....	۷ ‰
بحرِ مردار		....	بہت کم	بے حد کم	....	۳۳۲ ‰
بحرِ کیسپین		....	....	....	....	۱۵۵ ‰
گریٹ سالٹ لیک		اوسط	....	....	....	۲۲۰ ‰