باب
6

فضائی رطوبت
(Atmospheric Moisture)

حاصلاتِ تعلّم
(Student's Learning Outcomes)

اس باب کے مطالعے کے بعد طلبہ اس قابل ہو سکیں گے کہ وہ:

1- نمی کی تعریف کر سکیں۔
2- نمی کی اقسام بیان کر سکیں۔
3- بادلوں کی اہم اقسام اور ان کے بننے کے عمل پر گفتگو کر سکیں۔
4- ریزش کی تعریف بیان کر سکیں۔
5- ریزش کی اقسام کی وضاحت کر سکیں۔

نمی (رطوبت)
(Humidity)

تعارف (Introduction)

پانی قدرت کی ایک عظیم نعمت ہے۔ یہ قریباً ہر جگہ موجود ہے اور کرہ ارض کی بالائی سطح کا 71 فی صد حصہ پانی سے ڈھکا ہوا ہے۔ پانی کی طبعی خصوصیات میں سے اہم ترین صفت اس کی تین مادی حالتوں یعنی ٹھوس، مائع اور گیس میں پایا جانا ہے۔ ہوائی کرہ کتنا ہی خشک کیوں نہ ہو اس میں آبی بخارات کی کچھ نہ کچھ مقدار ضرور ہوتی ہے۔ سمندروں، جھیلوں اور دریاؤں سے پانی کے قطرے عمل تبخیر سے بھاپ بن کر ہوائی کرے میں شامل ہوتے رہتے ہیں یہ گیس کی حالت میں پائے جاتے ہیں۔ ہوائی کُرے میں ان آبی بخارات کی موجودگی کو نمی یا رطوبت (Humidity) کہتے ہیں۔ ہوا کی نمی کا درجہ حرارت کے ساتھ ایک خاص تعلق ہے۔ چنانچہ ہوا کا درجہ حرارت جتنا زیادہ ہوگا، اسی تناسب سے ہوا میں اپنے اندر بخارات کو جذب کرنے کی صلاحیت زیادہ ہوگی۔ اگر ہوا میں اتنے آبی بخارات موجود تو ہوں لیکن وہ اس درجہ حرارت پر مزید آبی بخارات جذب نہ کرسکے تو ایسی ہوا کو سیر شدہ (Saturated Air) ہوا کہتے ہیں۔ اگر درجہ حرارت کم ہونا شروع ہو جائے تو ہوا میں آبی بخارات کو جذب کرنے کی صلاحیت بھی کم ہو جاتی ہے۔

رطوبت کی اقسام (Types of Humidity)

رطوبت کی درج ذیل اقسام ہیں۔

i- قطعی رطوبت (Absolute Humidity)

ہوا کے مخصوص حصے میں موجود رطوبت یا پانی کی حقیقی مقدار کو قطعی رطوبت کہتے ہیں۔ سطح زمین پر قطعی رطوبت کی مقدار ایک جگہ سے دوسری جگہ بدلتی رہتی ہے، یعنی وہ علاقے جہاں گرمی زیادہ ہوتی ہے یا سمندر کے نزدیک ہوتے ہیں وہاں قطعی رطوبت زیادہ ہوتی ہے۔

ii- نسبتی رطوبت (Relative Humidity)

کسی خاص درجہ حرارت پر ہوا میں موجود رطوبت یا نمی کی مقدار یا اس ہوا میں زیادہ سے زیادہ رطوبت سما سکنے کی صلاحیت کو نسبتی رطوبت کہتے ہیں۔ نسبتی رطوبت سے ہمیں یہ پتا چلتا ہے کہ ہوا اپنے نقطہ شبنم (Dewpoint) کے کتنے قریب ہے۔ اس کو فیصد میں بیان کیا جاتا ہے۔

iii- مخصوص رطوبت (Specific Humidity)

مخصوص رطوبت سے مراد کسی ہوا کے اندر موجود بخارات کے وزن کی کل مقدار ہے جو ہوا کے مخصوص حصے میں موجود ہو۔ مخصوص رطوبت کو عموماً فی کلوگرام ہوا میں موجود بخارات کو گراموں کے حساب سے ماپا جاتا ہے۔ سرد ہوا میں مخصوص رطوبت کی مقدار کم جبکہ گرم ہوا میں زیادہ ہوتی ہے۔

ہائیگرو میٹر (Hygrometer): ہوا میں موجود رطوبت کی مقدار کو ماپنے کے لیے ہائیگرو میٹر آلہ استعمال ہوتا ہے۔

رطوبت کی اقسام (Types of Humidity)

ایک خاص درجہ حرارت پر ہوا میں عمل تکثیف (Condensation) جس میں آبی بخارات یا تو مائع حالت میں تبدیل ہو جاتے ہیں یا براہ راست ٹھوس شکل یعنی برف کی شکل اختیار کر لیتے ہیں اور ٹھنڈک سے آبی بخارات، بادل، بارش، برف، کہر، شبنم وغیرہ کی شکل میں بدل جاتے ہیں جو نمی کی مختلف صورتیں ہیں۔

بادل (Clouds)

کرّہ ہوائی میں خاکی ذرات اور دیگر ٹھوس اجسام تیرتے رہتے ہیں۔ کرّہ ہوائی میں موجود آبی بخارات خاص حالات میں پانی کی ننھی بوندوں میں تبدیل ہو کر سطح سمندر سے بلندی کے مقامات پر ان اجسام کے گرد جمع ہو جاتے ہیں۔ یہی ننھی بوندیں بادلوں کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ اگر یہی عمل سطح زمین کے نزدیک واقع ہو تو اُسے دھند (Fog) کہتے ہیں۔ آبی بخارات جو کہ کرّہ ہوائی میں گیسی حالت میں پائے جاتے ہیں۔ ان کے مائع حالت یعنی پانی کی ننھی بوندوں میں تبدیل ہونے کے عمل کو عملِ تکثیف (Condensation) کہتے ہیں۔۔ جب کسی مقام پر ہوا کا درجہ حرارت نقطہ شبنم (Dewpoint) تک پہنچ جائے تو عملِ تکثیف شروع ہو جاتا ہے۔ نقطہ شبنم ہوا کا وہ درجہ حرارت ہے جہاں پر آبی بخارات کی مائع حالت (ننھی بوندوں) میں تبدیلی کا آغاز ہوتا ہے۔

بادلوں کی اقسام

بادلوں کی تقسیم کو علمِ موسمیات (Meteorology) اور علمِ آب و ہوا (Climatology) میں اہم مقام حاصل ہے۔ بادلوں کو ان کی شکل اور بلندی کے لحاظ سے مختلف اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

کم بلندی والے بادل

1- کم بلندی والے بادل

کم بلندی والے بادل سطح زمین سے قریباً 2000 میٹر کی بلندی تک پائے جاتے ہیں۔ شکل کے لحاظ سے ان کی درج ذیل اقسام ہیں:

(i) سٹراٹس (Stratus) ----- (St)

(ii) سٹراٹو کیومولس (Stratocumulus) ----- (Sc)

(iii) نمبوسٹراٹس (Nimbostratus) ----- (Ns)

درمیانی بلندی والے بادل

2- درمیانی بلندی والے بادل

یہ بادل سطح سمندر سے قریباً 2000 میٹر سے لے کر 6000 میٹر کی بلندیوں کے درمیان پائے جاتے ہیں۔ شکل کے لحاظ سے ان کی درج ذیل اقسام ہیں۔

(i) آلٹوسٹراٹس (Altostratus) ----- (As)

(ii) آلٹوکیومولس (Altocumulus) ----- (Ac)

3- زیادہ بلندی والے بادل

زیادہ بلندی والے بادل

یہ سطح زمین سے قریباً 6000 میٹر سے لے کر 12000 میٹر کی بلندیوں کے درمیان پائے جاتے ہیں۔شکل کے لحاظ سے ان کی درج ذیل اقسام ہیں۔

(i) سِرس (Cirrus)----(Ci)

(ii) سِروسٹراٹس (Cirro-stratus) ----(Cs)

(iii) سِروکیومولس (Cirro-cumulus)----(Cc)

4- بلندی کی طرف پھیلاؤ والے بادل

بلندی کی طرف پھیلاؤ والے بادل

یہ بادلوں کی ایک خاص قسم ہے۔ان میں بلندی کی طرف پھیلاؤ کا رجحان پایا جاتا ہے۔عام طور پر ان بادلوں کا پھیلاؤ سطح زمین سے بہت کم بلندی قریباً 1000 میٹر سے لے کر 12000 میٹر کی بلندی تک پایا جاتا ہے۔شکل کے لحاظ سے ان کی درج ذیل اقسام ہیں۔

(i) کیومولس (Cumulus)----(Cu)

(ii) کیومولونمبس (Cumulo-Nimbus)---(Cb)

بادلوں کا دیگر موسمی عناصر سے تعلق

چونکہ بادل آبی بخارات کی ننھی بوندوں کا مجموعہ ہوتے ہیں اس لیے کسی بھی مقام پر ان کی موجودگی اس مقام پر ہوا کی نمی کا تناسب بڑھا دیتی ہے۔جبکہ ہوا کی نمی سے مراد، ہوا میں موجود آبی بخارات کی مقدار ہوتی ہے۔بادل سطح زمین کو غلاف کی طرح ڈھانپ لیتے ہیں۔بادلوں کا یہ غلاف زمین سے اٹھنے والی حرارت کی شعاعوں کو منعکس کر کے واپس سطح زمین پر بھیج دیتا ہے۔جس کے نتیجہ میں اس مقام کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔اس لیے سرد موسم میں بادلوں کی موجودگی اس مقام کے درجہ حرارت کو نسبتاً بڑھا دیتی ہے۔

ریزش (Precipitation)

آپ جانتے ہیں کہ بادلوں میں آبی بخارات کی ننھی بوندیں تیرتی رہتی ہیں، جبکہ عمل تبخیر کی وجہ سے ہوا میں مزید آبی بخارات شامل ہوتے رہتے ہیں۔اور عمل تکثیف سے یہ آبی بخارات ننھی بوندیں بن کر بادلوں میں شامل ہو جاتے ہیں۔اس عمل سے بادلوں میں موجود ننھی بوندوں کی مقدار اور حجم بڑھتا جاتا ہے۔اور ایک خاص حجم اور مقدار پر پہنچ کر یہ بوندیں بادلوں سے سطح زمین پر برسنا شروع کر دیتی ہیں۔اس عمل کو ریزش کہتے ہیں۔ریزش کی مختلف صورتیں ہیں۔ان میں بارش، بوندا باندی، برف باری، ژالہ باری اہم ہیں، جن کی تفصیل درج ذیل ہے۔

1- بارش

خاکی ذرات ہوائی کرے کے زیریں طبقات میں ہمیشہ موجود ہوتے ہیں ان کی مقدار کہیں کم اور کہیں زیادہ ہوتی ہے۔ہوا سطح زمین سے جب بلند ہوتی ہے تو ایک ایک خاکی ذرے کے گرد بہت سے آبی بخارات جمع ہو جاتے ہیں اور پانی کے بڑے بڑے قطروں کی

شکل میں جمع ہوکر بادلوں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں اور ہوا میں معلق رہتے ہیں۔ جب کبھی یہ ہوا مزید بلندی پر ایسی جگہ پہنچتی ہے جہاں کا درجہ حرارت نسبتاً کم ہوتا ہے تو یہ پانی کے قطرے مزید بڑے ہوکر وزنی ہو جاتے ہیں جن کے بوجھ کو ہوا برداشت نہیں کر سکتی اور آخر کار بوندوں کی صورت میں زمین پر گرنے لگتے ہیں۔ فضا سے پانی کی بوندوں کے گرنے کو بارش کہتے ہیں جو درج ذیل چار اقسام کی ہوتی ہے۔

-i ایصالی بارش (Convectional Rainfall)

-ii طبعی یا کوہستانی بارش(Orographic Rainfal)

-iii گردبادی بارش(Cyclonic Rainfall)

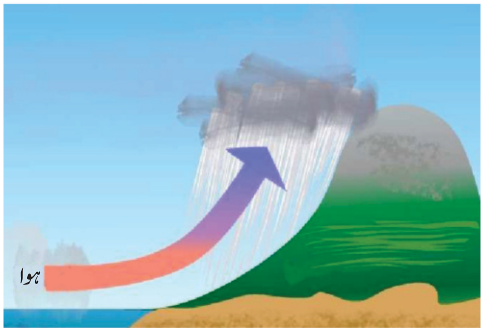
-iv ساحلی بارش (Coastal Rainfall)

-i ایصالی بارش (Convectional Rainfall)

ایصالی بارش

گرم علاقوں میں زیادہ درجہ حرارت کی وجہ سے ہوا گرم ہوکر ہلکی ہو جاتی ہے چونکہ ان علاقوں میں عمل تبخیر بکثرت ہوتا ہے اس لیے آبی بخارات کی کثیر مقدار کے شامل ہونے سے یہ ہوا مزید ہلکی ہوکر ایصالی رووں کی شکل میں اوپر اٹھتی ہے۔ جیسے جیسے یہ بلند ہوتی جاتی ہے اس کا درجہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے حتیٰ کہ نقطۂ شبنم پر پہنچ کر یہ سیر شدہ ہو جاتی ہے اور اس میں عمل تکثیف کی وجہ سے آبی بخارات پانی کے قطرات میں تبدیل ہوکر بادل بن جاتے ہیں اور موسلا دھار بارش شروع ہو جاتی ہے دنیا میں بارش سب سے زیادہ استوائی خطے میں روزانہ بعد دوپہر ہوتی ہے۔ اس قسم کی بارش براعظموں کے وسطی حصوں میں موسم گرما میں بھی ہوتی ہے نیز ایسی بارش حاری صحراؤں میں بھی ہوتی ہے لیکن اس کی سالانہ مقدار بہت ہی کم ہے۔ ایصالی بارش باقی دونوں اقسام کی نسبت دنیا میں ایک بڑے حصے میں ہوتی ہے۔

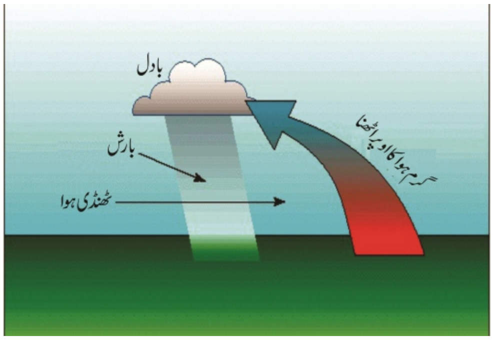
-ii طبعی یا کوہستانی بارش (Orographic or Relief Rainfall)



کوہستانی بارش

پہاڑوں کی وجہ سے ہونے والی بارش کو کوہستانی بارش کہتے ہیں جب آبی بخارات سے لدی ہوئی ہوائیں کسی پہاڑ کی رکاوٹ کی وجہ سے پہاڑ کی چوٹی کی طرف اٹھتی ہیں تو بلندی پر جانے سے ان کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے اور آبی بخارات پانی کے قطرات کی شکل میں تبدیل ہوکر بارش لاتے ہیں۔ چوٹی پر پہنچ کر یہ ہوائیں سرد اور خشک ہونے کے باعث بھاری ہو جاتی ہیں اور پہاڑ کے عقب میں اترتی ہیں۔ اترتے وقت ان کا درجہ حرارت بڑھتا جاتا ہے اس لیے پہاڑ کی عقب کی ڈھلانیں بارش سے محروم رہتی ہیں۔ اس علاقہ کو سایہ باراں (Rain shadow) کا علاقہ کہا جاتا ہے۔

iii- گردبادی بارش (Cyclonic Rainfall)



گردبادی بارش

منطقہ معتدلہ میں سرد قطبی اور گرم مغربی ہواؤں کے ملنے سے گرد باد پیدا ہوتے ہیں جن کے مرکز میں ہوا کا دباؤ کم ہوتا ہے۔ مرکز میں ہوا کا یہ کم دباؤ کا حلقہ چاروں طرف سے زیادہ دباؤ کے علاقوں سے گھرا ہوتا ہے ہوا زیادہ دباؤ کے علاقوں سے چکر کھاتی ہوئی نصف کرہ شمالی میں گھڑی کی سوئیوں کی سمت کے مخالف اور جنوبی نصف کرہ میں گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں مرکز کی طرف چلتی ہے۔ ہواؤں کے ایسے نظام کو معتدل گرد باد کہتے ہیں ۔گرد باد کے اندر جس جگہ گرم ہوا سرد ہوا سے ملتی ہے اس کو گرم محاذ اور جس جگہ سرد ہوا گرم ہوا سے ملتی ہے اس کو سرد محاذ کہتے ہیں گرم محاذ پر گرم ہوا(جو ہلکی ہوتی ہے) سرد ہوا کے بھاری ہونے کے باعث اس کے اوپر فضا میں آہستہ آہستہ بلند ہوتی ہے اور اس کے درجہ حرارت میں بتدریج کمی ہوتی جاتی ہے حتیٰ کہ عمل تکثیف شروع ہوجاتا ہے۔ بادل بنتے ہیں اور وقفوں میں کافی دیر تک بارش ہوتی رہتی ہے۔ سرد محاذ کے مقام پر وزنی سرد ہوا، گرد باد کے عقبی حصے میں ہلکی ہوا کو زبردستی اپنے اوپر اٹھاتی ہے۔ فوراً تکثیف کا عمل شروع ہونے سے ایک دم گھرے بادل چھاجاتے ہیں اور گرج چمک کے ساتھ مختصر عرصے کے لیے موسلا دھار بارش ہوتی ہے اور بعد ازاں آسمان صاف ہوجاتا ہے مغربی ہواؤں کے خطّے میں گرد بادی بارش سارا سال ہوتی ہے پاکستان میں ایسی بارش موسم سرما کے آخر میں ہوتی ہے۔

iv-ساحلی بارش (Coastal Rainfall)

ساحلی بارش

ساحلی بارش گرم اور مرطوب ہوا میں ٹھنڈی زمین سے ٹکرا کر تکثیفی عمل سے ہوتی ہے۔ یہ بارش عموماً سردیوں میں ساحلی علاقوں میں ہوتی ہے۔ یہ ساحل سمندر سے قریباً چھے سے سات کلومیٹر کے علاقے تک ہوتی ہے۔

2- برفباری (Snowfall)

جب کبھی مرطوب ہوا ہوائی کرّے کے ایسے حصے میں پہنچ جائے جہاں کا درجہ حرارت نقطہ انجماد سے نیچے ہو تو آبی بخارات پانی کے قطرات میں تبدیل ہونے کی بجائے برف کے ننھّے اور باریک ذرات یا قلموں میں منجمد ہوجاتے ہیں۔ ان ننھّے ذرات کو برف کے گالے (Snowfall) کہتے ہیں۔ جو صاف شفاف اور نہایت ہلکے ہونے کی وجہ سے ہوا میں اڑتے پھرتے ہیں اور بالآخر سطح زمین پر گرنے لگتے ہیں۔ اس کو برف باری کہتے ہیں۔ برف باری کی وجہ سے یہ سطح زمین پر تہہ بہ تہہ جمع ہوتے رہتے ہیں ان کی تہیں اتنی نرم ہوتی ہیں کہ ان میں پاؤں تک دھنس جاتے ہیں۔ یہ تہیں آہستہ آہستہ سخت ہوجاتی ہیں۔

برفباری

3-ژالہ باری یا اولے (Hail)

ژالہ باری یا اولے

برف کے گولوں کی شکل میں منجمد آبی بخارات کی بارش کو ژالہ باری کہتے ہیں۔ یہ طوفانی موسم میں گرج اور چمک کے ساتھ ہوتی ہے سطح زمین سے تیز رفتار مرطوب ہوائی رویئں آبی بخارات کو فضا کے ایسے سرد طبقات تک لے جاتی ہیں جہاں درجہ حرارت نقطہ انجماد سے نیچے ہوتا ہے تو یہ منجمد ہو کر گولوں یا اولوں کی شکل میں زمین پر گرتے ہیں، گرتے وقت فضا کے گرم حصوں کے آبی بخارات ان کے گرد جمع ہو کر منجمد ہوجاتے ہیں اور ان کے سائز میں مزید اضافہ کر دیتے ہیں۔

4-برف وباراں (Sleet)

برف وباراں

بارش اور برفباری کے آمیزہ کو برف وباراں کہتے ہیں۔ امریکا میں برف وباراں سے مراد برف کی ایسی گولیاں ہیں جو بارش کی وجہ سے وجود میں آتی ہیں جب بارش کے قطرے گرتے وقت زیریں سرد تہ میں سے گزرتے ہیں تو برف کی گولیوں میں تبدیل ہوجاتے ہیں جو باہر سے سخت اور اندر سے مائع حالت میں ہوتی ہیں۔

ریزش کی پیائش (Measurement of Precipitation)

بارش پیما

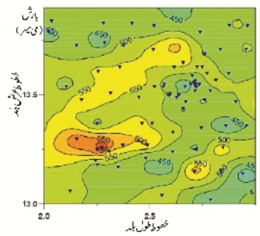
ریزش کی پیائش بارش پیما (Rain Guage) سے کی جاتی ہے۔ بارش پیما دھات کے دو سلنڈروں اور شیشے کے ایک پیائشی سلنڈر پر مشتمل ہوتا ہے۔ بڑے دھاتی سلنڈر کے ساتھ ایک کیف منسلک ہوتی ہے۔ جب کہ چھوٹا سلنڈر عام طور پر بڑے سلنڈر کے اندر کی طرف ہوتا ہے۔ جہاں بارش کا پانی اکٹھا ہوتا رہتا ہے۔ اور نیچے شیشے کا پیائشی سلنڈر بارش کی مقدار ناپنے کے کام آتا ہے۔

خطوط مساوی المطر (Isohyet)

سطح زمین پر ریزش (Precipitate) کی مقدار یکساں نہیں ہوتی ہے۔ ریزش کی مقدار اور صورت پر اثر انداز ہونے والے بنیادی عوامل درج ذیل ہیں۔

i۔ درجہ حرارت　　ii۔ بادلوں کی قسم　　iii۔ ہوا میں نمی کی مقدار

یاد رہے کہ اگر کسی مقام پر درجہ حرارت نقطہ انجماد سے کم ہو جائے تو ریزش، برف باری یا ژالہ باری کی صورت اختیار کر لیتے ہیں۔ کسی نقشے پر مختلف مقامات پر پائی جانے والی ریزش کی مقدار خطوطِ مساوی المطر سے تقسیم کی جاتی ہے۔ یہ خطوط کسی نقشے پر یکساں ریزش کی مقدار والے مقامات کو ملانے سے بنتے ہیں۔



خطوطِ مساوی المطر

مشقی سوالات

-1 مندرجہ ذیل کثیر الانتخاب جوابات میں سے درست جواب کے گرد دائرہ لگائیں۔

-i ریزش کی پیمائش کے لیے آلہ استعمال ہوتا ہے:

(بارش پیما، بیرومیٹر، تھرمامیٹر، بادنما)

-ii کم بلندی والے بادل سطحِ زمین سے جتنی میٹر کی بلندی تک پائے جاتے ہیں:

(4000،3000،2000،1000)

-iii برف کے گولوں کی شکل میں منجمد آبی بخارات کی بارش کو کہتے ہیں:

(کہر، اگلو، برف، ژالہ باری)

-iv منطقہ معتدلہ میں سرد قطبی اور گرم مغربی ہواؤں کے ملنے سے پیدا ہوتا ہے:

(گردباد، دھواں، پانی، پالا)

-v بارش کی اقسام ہیں:

(5،4،3،2)

-2 سوالات کے مختصر جوابات لکھیں۔

-i عملِ تکثیف کی تعریف کریں۔

-ii نمی (رطوبت) سے کیا مراد ہے؟

-iii خطوط مساوی المطر کی تعریف کریں۔

-iv بارش اور نمی کی پیمائش کرنے والے آلات کے نام لکھیں۔

-v ریزش کی تعریف کریں۔

3- تفصیل سے جوابات لکھیں۔

i- نمی (رطوبت) کی اقسام پر بحث کریں۔

ii- بادلوں کی اہم اقسام اوران کے بننے کا عمل بیان کریں۔

iii- ریزش کی اقسام کی وضاحت کریں۔

سرگرمیاں

i- خطوط مساوی المطر بنائیں۔

ii- کسی ایک دن میں موجود بادلوں کا تجزیہ کر کے اُن کی مقداراور قسم کا اندازہ لگائیں۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ؟

ریزش کسی مقام پر ہوا میں نمی کی مقدار کو بڑھاتی ہے اور درجہ حرارت کم کرنے میں بھی مدد گار ثابت ہوتی ہے۔