

বিজ্ঞান

গণ-শিক্ষা কেন্দ্র

বী



বিজ্ঞান

প্রজেক্ট



କୁଦେ ବିଜ୍ଞାନୀର ପ୍ରଜୟେ

ବିଜ୍ଞାନ ଗଣ-ଶିକ୍ଷା କେନ୍ଦ୍ର



“বাংলাদেশ লেখক ইউনিয়নের অনুরোধে বি. সি. আই. সি.-র খুলনা নিউজপ্রিস্ট মিলে উৎপাদিত হ্রাসকৃত মূলোর ‘লেখক’ কাগজে মুদ্রিত।”

মুক্তধারা ১৩৫২

প্রকাশক :

চিত্তরঞ্জন সাহা

মুক্তধারা

[সঃ: পুথিঘর লিঃ]

৭৪ ফরাশগঞ্জ ঢাকা ১১০০

প্রথম প্রকাশ : জুন ১৯৭৯

দ্বিতীয় প্রকাশ : জুন ১৯৮৩

তৃতীয় প্রকাশ : ফেব্রুয়ারি ১৯৮৭

চতুর্থ প্রকাশ জুন ১৯৮৮

প্রচ্ছদ-শিল্পী : রফিকুন নবী

মুদ্রাকর :

প্রভাতরঞ্জন সাহা

ঢাকা প্রেস

৭৪ ফরাশগঞ্জ ঢাকা ১১০০

মূল্য : সাদা : ৩০.০০ টাকা

লেখক কাগজ : ২২.০০ টাকা

KHUE BIGGYANIR PROJECT

[Little Scientist's Project]

Fourth Edition : June 1988

Cover Design : Rafiqun Nabi

MUKTADHARA

[Prop. Puthighar Ltd.]

Publisher : C. R. Saha

74 Farashganj Dhaka 1100

Bangladesh

Price : Whiteprint : 30.00

Lekhakprint : 22.00

‘কুদে বিজ্ঞানীর প্রজেক্ট’ বিজ্ঞান গব-শিক্ষা কেন্দ্র প্রণীত। সার্বজনীন গবশিক্ষার মাধ্যমে বিজ্ঞান ও প্রযুক্তিবিদ্যাকে বাংলাদেশের সকল মানুষের চিন্তা ও কাজের কাছাকাছি নিয়ে আসাই এই কেন্দ্রের লক্ষ্য। শিক্ষ-কিশোরদের মধ্যে কুদে বিজ্ঞানীর অনুসঞ্জিত্সা এবং সহজ-শীলতার উল্লেখ ঘটানো এই লক্ষ্যের বাস্তবাবলনে একটি পদক্ষেপ। নিজের পরিবেশের মধ্যে সহজ সরল বৈজ্ঞানিক বিষয়সমূহ নিয়ে কিছু পর্যবেক্ষণ ও পরীক্ষা করতে এই বই ছোটদের উপর করবে বলে আশা করি। যে বিজ্ঞান ক্লাব আদোলন আজ দেশময় ছড়িয়ে পড়েছে তাতেও এটা সহায়ক হবে।

এই বইয়ের প্রজেক্টসমূহ ইতিপূর্বে বিজ্ঞান গব-শিক্ষা কেন্দ্রের সহযোগী প্রকাশনা মাসিক বিজ্ঞান সাময়িকীতে বিভিন্ন সময় প্রকাশিত হয়েছে। এগুলো লিখেছেন প্রৌর্ধবণ কুমার গায়েন, ডঃ মুহাম্মদ ইত্তাহীম এবং ডঃ আজী আসগর। আগামীতে এ ধরনের আরো প্রজেক্ট নিয়ে কুমান্বয়ে বই অন্যদের পরিকল্পনা কেন্দ্রের রয়েছে।

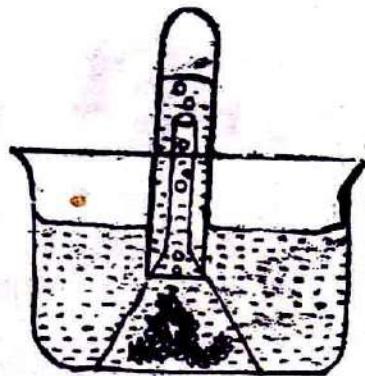
ডঃ মুহাম্মদ ইত্তাহীম
নির্বাহী পরিচালক
বিজ্ঞান গব-শিক্ষা কেন্দ্র

সূচীপত্র

বুমুরের গবেষণা	৭
সুর্যের আজোর সান্ত রং	৯
ফাল্সের চাষ	১৫
পুরুরের রাজ্য	১৮
ব্যাঙের বৃক্ষ	২২
পাখি দেখা	২৫
মাপ জোখ : দৈর্ঘ্য	৩০
পানি মাপা	৩১
ওজন মাপা	৩৩
আরো কিছু মাপ : হাওয়া, বৃক্ষিট	৩৫
গাছ : কত বড়, কত বুড়ো ?	৩৮
মাটির সোরাই থেকে ডু-গোলক	৪২
দিন রাত, শীত পীর	৪৪
প্রোটিন শক্রী তেল : কেমন করে চেনা যায়	৪৭
আঙুন নেভানো গ্যাস	৪৯
চিনির কেজাস তৈরী	৫১
ডুবো জাহাজ	৫৩
তাপের চলাচল	৫৬
পিন-হোল ক্যামেরা	৫৯
ইনকুলেটর	৬২
গাছের পাতার সংগ্রহ	৬৫
কুল সংগ্রহ	৬৮
মাটির কর	৭১
পোকা সংগ্রহ	৭৩
জরীপের ঘড়	৭৭

ବୁନ୍ଦୁରେର ଗବେଷଣା

ବୁନ୍ଦୁର ତୋମାଦେର ବସ୍ତୀ ଏକଟା ଛେଳେ—କ୍ଲାସ ସେଭେଲେ ପଡ଼େ । ଓଦେର ବାସାର କାହେଇ ଏକଟା ଛୋଟ୍ ପୁକୁର ଆହେ—ଏର ଅଗଭୀର ପାନି ନାନାନ ଜାତେର ଜଳଜ ଶ୍ୟାଓଲାଯ ଭରି । ଏକଦିନ କୁଳ ଥେବେ ଫେରାର ପଥେ ପୁକୁରେର ପାଡ଼େ ବୁନ୍ଦୁର ସାଥେ ଗଲ କରିଲି ବୁନ୍ଦୁର । ହଠାତ୍ ଓର ମନେ ହଜୋର ସେବନ ପୁକୁର ଥେବେ କିଛୁ ବୁଦ୍ବୁଦୁ ଉଠିଛେ ଆପନା-ଆପନି, କିଛୁକ୍ଳଗ ପର



ପରଇ । ବ୍ୟାପାରଟା ଘଟିଲି ସେଥାନେ ସେଥାନେ ପାନିର ମଧ୍ୟ ଡୁବେ ରଖେଛେ ପ୍ରଚୁର ଶ୍ୟାଓଲା । ବୁନ୍ଦୁର କୋଥାଯ ସେବନ ପଡ଼େଇଲ ଯେ, ଉତ୍ତିଦ ଅଞ୍ଜିଜେନ ତ୍ୟାଗ କରେ । ବ୍ୟାପାରଟି ତଥନ ତାର ଭାସା ଭାସା ମନେ ଛିଲ । ସେ ଭାବନ ତାଙ୍କେ ବୁଦ୍ବୁଦ୍ଧଗମୋ କି ଏ ଶ୍ୟାଓଲା ଥେବେଇ ବେରଳିଛେ ? ଓଟା ଅଞ୍ଜିଜେନ ଗ୍ୟାସ । ସଜେ ସଜେ ତାର ମାଥାଯ ଚୁକମୋ ବ୍ୟାପାରଟା ଖତିଯେ ଦେଖିବେ ।

ପରଦିନ କୁଳେ ଗିଯେ ତାଦେର ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷକେର ସାଥେ କଥା ବଲେ ସବ ପରିକଳ୍ପନା ଠିକ କରେ ଫେଲମ ବୁନ୍ଦୁର । କୁଳ ଥେବେ ଦୁଟୋ ଜିନିସ ଓ ଧାର ପେମ ସେ ଏହି କାଜେର ଜନ୍ୟ—ଏକଟା କାଚେର ଫାନେଜ ଆର ଏକଟା ଟେସ୍ଟ ଟିଟିବ ।

ରୋଜ ପୁକୁର ପାଡ଼େ ଗିଯେ ଏକ ଟାନା କାଙ୍ଗ କରା ଅସବିଧା । ତାଇ ଝୁମୁର ଠିକ କରିଲୋ ବାସାଯ ବସେଇ କାଙ୍ଗଟା କରିବେ । ମାର କାଗଡ଼ ଧୋଯାର ବଡ଼ ଗାମଳାଟା ସେ ଚେଷ୍ଟେ ନିଲ କ'ଦିନେର ଜନ୍ୟ । ପୁକୁର ଥେବେ ତୁମେ ଆନଳ ପୁକୁରେର ପାନି ଆର ବେଶ କିଛୁ ଶାଓଳା ପ୍ରଭୃତି ଜମଜ ଗାଛ । ଗାମଳା ଭଣ୍ଡ ପୁକୁରେର ପାନିତେ ଛେଡ଼େ ଦିଲ ଓଦେର—ଏରା ଏମନ ସବ ଗାଛ ସେଣିଲୋ ଶୁଦ୍ଧ ପାନିର ଉପରଇ ବାଡ଼ିତେ ପାରେ । ବାଡ଼ୀର ବାରାନ୍ଦାୟ ରାଖିଲୋ ଗାମଳାଟାକେ ସେଣ ଓଟାଇ ପୁକୁର ଝୁମୁରେର ଜନ୍ୟ । ଏତେ ସୁବିଧା ହଲୋ ଝୁମୁର ସାରାକ୍ଷଣି ନଜର ରାଖିଲେ ପାରଛେ ଏବାର । ପୁକୁରେର ମତୋ ଗାମଳାଟାଓ ବେଶ ଆମୋ ବାତାସେ ରଇଲା ।



ଶିଗଗିର ଝୁମୁର ଦେଖିଲୋ ଆବାର ସେଇ ବୁଦ୍ବୁଦ୍ଧ ବେରଙ୍ଗଛେ ଗାମଳାର ପାନି ଥେକେ । ଏବାର ସେ ବୁଦ୍ବୁଦ୍ଧେର ଗ୍ୟାସଟାକେ ଧରାର ବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଲୋ, ତା ନହିଁଲେ ବୁଝିବେ କେମନ କରେ ଏଟା ଅଞ୍ଜିଜେନ ନା ଅନ୍ୟ କିଛୁ ? ଫାନେଲେର ଚାତ୍ରୀ ମୁଖଟା ଗାମଳାର ଭେତର ଏମନଭାବେ ସେ ରାଖିଲ ସେଣ ବେଶ କିଛୁ ଶାଓଳା ଏର ମଧ୍ୟେ ଆଟିକା ପଡ଼େ । ଫାନେଲେର ନମଟା ରଇଲୋ ଉପରେର ଲିକେ । ଏଟାକେ ଟେସ୍ଟ ଟିଉବଟା ଉପୁଡ଼ କରେ ଦିଯେ ଚେକେ ଦିଲ । ଟେସ୍ଟ

টিউবটা রাইলো ফানেলের পিঠে ভরে তার বন্ধ দিকটা উপরে
রাইলো আর ফানেল, টেস্ট টিউব সব কিছুই পানিতে ভর্তি রাইলো।
ডুবাবার সময় খুব সাবধানে সে এটা করলো, যাতে ফানেলে বা টেস্ট
টিউবে একটুও বাতাস থেকে না যায়। বাতাস থেকে গেলে বুদবুদের
গ্যাসের সাথে মিশে সব একাকার হয়ে যাবে তো, তাই। এবার
বুদবুদের গ্যাস ফানেলের মধ্য দিয়ে সোজা টেস্ট টিউবে চলে যাচ্ছে
আর পানির চেয়ে হালকা বলে উপরের দিকের কিছু জায়গা দখল
করে পানিকে নৌচে সরিয়ে দিচ্ছে। টেস্ট টিউবের কতখানি থেকে
পানি থালি হলো তা দেখেই ঝূমুর বুবাতে পারছিল কত গ্যাস জমলো।

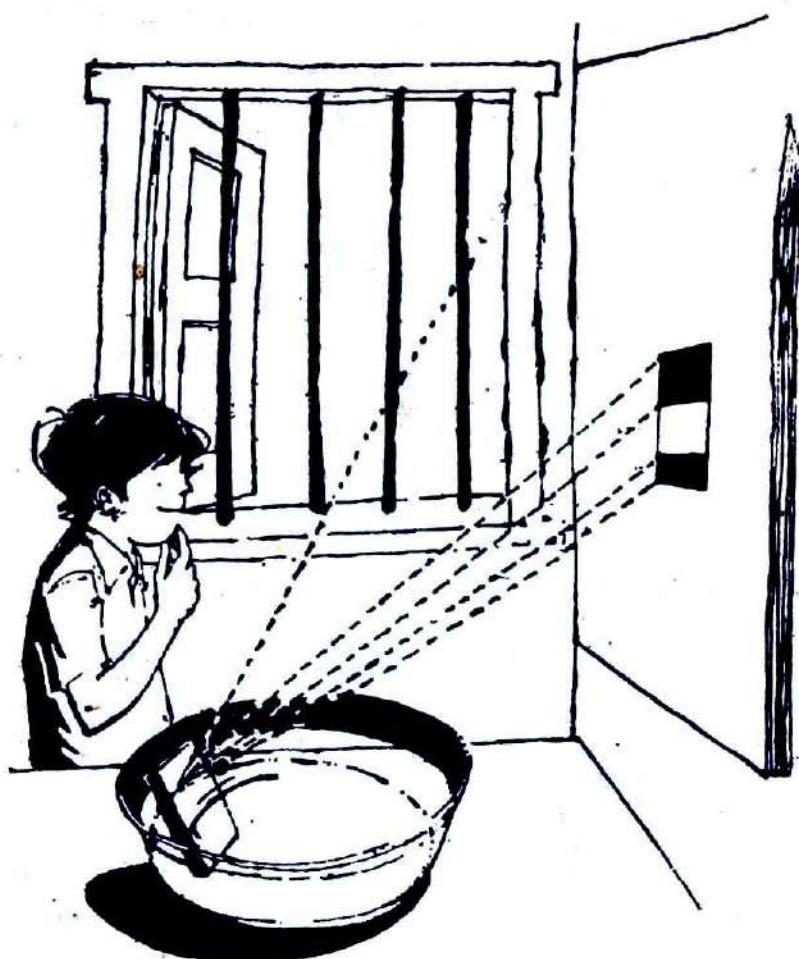
সারাদিন জমাবার পর প্রায় ইঞ্জিনেক গ্যাস পাওয়া গেল।
একটানা সাত দিন ধরে ঝূমুর গ্যাস সংগ্রহ করলো। এর মধ্যে
দু'দিন খুব মেঘলা গেল—আর ঝূমুর অবাক হয়ে দেখলো যে ঠিক ঐ
দু'দিন গ্যাস বেরহলো অনেক কম। এতে সে আন্দাজ করলো, গ্যাস
বেরহাবার সাথে গাছের আলো পাওয়ার কোন সম্পর্ক থাকতে পারে।
পরে সে ব্যাপারটা নিঃসন্দেহ হবে বলে ঠিক করলো। তবে আপাতত
গ্যাসটা কি সেটা জানতেই তার আগ্রহ বেশী। ইতিমধ্যে টেস্ট
টিউবটার পানি একেবারেই সরে গেছে—অর্থাৎ এটি গ্যাসে ভর্তি হয়ে
গেছে। ঝূমুর জানে, আগুন জলার বৃক্ষ দেখে অঙ্গিজেন গ্যাস বোঝা
যায়। টেস্ট টিউবটা গামলা থেকে বের করে একটা সদ্য নেভানো কাঠির
আগুনের মধ্যে ঢুকিয়ে দিল ঝূমুর। সাথে সাথে দপ করে আবার
আগুন জলে উর্তল। ঝূমুর বুঝল, গ্যাসটা সত্যি অঙ্গিজেনই ছিল।

আর এক সপ্তাহে ঝূমুর আবার পরীক্ষাটা করলো। এবার কিন্তু
গ্যাসের মধ্যে জলন্ত কাঠি দেখাতে কাঠিটা খুব বেশী দপ্ করে উর্তল
না—মদু শিখায় জলে উর্তলো। ঝূমুর ভাবলো অঙ্গিজেনটা তাহলে
খুব বিশুদ্ধ নয়। তার শিক্ষকও এতে একমত হলোন—কারণ গামলার
পানির মধ্যেই মেশানো রয়েছে বাতাস আর কার্বন-ডাই-অক্সাইড।
এর থানিকটাও টেস্ট টিউবের অঙ্গিজেনের সাথে হয়ত মিশে যাচ্ছে,
কম বেশী। পরীক্ষা-নিরীক্ষায় ঝূমুর দেখল : প্রথম দিকের ইঞ্জি-
খানেক গ্যাস যদি না নেয়া হয়—একে ফেলে দেয়া হয়—তাহলে
বাকী গ্যাস কিন্তু অপেক্ষাকৃত বিশুদ্ধ অঙ্গিজেন। ঝূমুর বুঝল প্রথম
দিকের গ্যাসে পানি থেকে অন্যান্য গ্যাস গিয়ে ডিঙ্ক করে। শিগগির
এটা সে আরো নিশ্চিতভাবে প্রমাণ করল।

আগে ঝুমুর খেলাল করেছিল যে রোদের আলো বেশী পড়লে গামলার জন্য গাছের অক্সিজেন উৎপাদনের হারও বেড়ে যাব মনে হচ্ছে। ওটা ভাজ করে পরীক্ষা করার জন্য সে দুটা গামলা নিয়ে একই ধরনের ব্যবস্থা করল। পার্থক্যের মধ্যে শুধু একটা গামলাকে রাখলো আগের মত বারান্দায়, আরেকটাকে রাখলো ডোড়ার ঘরে আঁধারের মধ্যে। প্রথম দিন উভয় গামলার টেস্ট টিউবে প্রায় এক ইঞ্চি করে সমান গ্যাস জমলো। বরাবরের মতো ঝুমুর দুটো গামলা থেকেই এই গ্যাস ফেলে দিল। কিন্তু পরবর্তী এক সপ্তাহে আমোতে থাকা টিউব গ্যাসে ভরি হয়ে গেলোও আঁধারে থাকা টিউবে গ্যাস জমলো এক ইঞ্চির সিকি ভাগেরও কম অর্থাৎ প্রায় জন্মে নি বলাই চলে। ঝুমুর এবার প্রায় নিশ্চিত হলো যে, পানির ডেতের উভিদের গ্যাস উৎপাদন করার কাজ আমো ছাড়া চলতে পারে না। আরো নিশ্চিত হলো যে, প্রথম দিনের যে এক ইঞ্চি গ্যাস উভয় টিউবে সমান জমেছিল সেটার সাথে গাছের কোন সম্পর্ক নেই, নেই আমোরও কোন সম্পর্ক। সেটা পানি থেকে বেরণো অন্যান্য গ্যাস। সেটি বরাবর ফেলে দিয়ে ঝুমুর ঠিক কাজই করছিল।

ঝুমুরের গবেষণা এখন কিছু ছির সিদ্ধান্তে পৌছল। ক্ষুলে শিক্ষকের সাথে আলোচনা করে ঝুমুর জানতে পারল, আলোর সাহায্যে গাছের খাদ্য প্রস্তুত প্রগালীর কথা এবং সেই প্রক্রিয়ায় অক্সিজেন ত্যাগের কথা। যে সব বিজ্ঞানী এইসব জিনিস আবিষ্কার করেছেন তাঁরাও ঝুমুরের মতো নানা সন্দেহ, চিন্তা ভাবনা, কৌতুহল আর পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমেই তা করেছিলেন। বিজ্ঞানের সব গবেষণা এভাবেই চলে—তা সে ঝুমুরেরটার মতো সহজ হোক বা খুব জটিল হোক। ঝুমুরের কাজগুলো তোমরা নিজেরাও আবার পরীক্ষা করে দেখতে পার। যদি তোমাদের ফলাফলও একই হয় তবে তোমরা ঝুমুরের সিদ্ধান্তগুলোকে আরো জোরদার করছো।

সূর্যের আলোর সাত রং

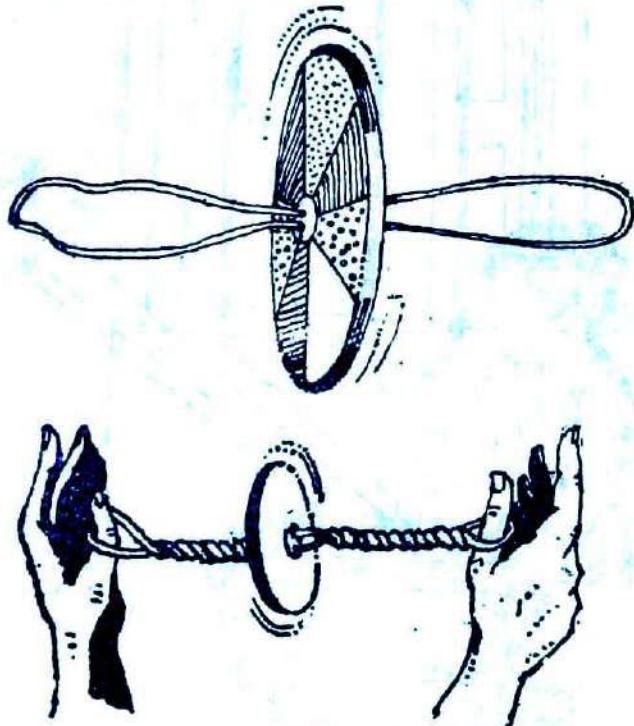


তোমরা সবাই জান, সূর্যের সাদা আলো আসলে সাত সাতটি
রংয়ের আলোর মিশ্রণ। রংগুলো হচ্ছে বেঞ্চনী (Violet), গাঢ় মৌজ

(Indigo), नील (Blue), सबुज (Green), हल्दी (Yellow), कमला (Orange) एवं लाल (Red)। मने राथार सुविधेर जन्य संक्षेपे एदेर नाम देया हयोहे, VIBGYOR (विबजिओर)।

सूर्येर आलोय सत्ति सत्ति सातटि रँग आছे किना परौङ्का करे देखार इच्छे हच्छे निश्चयाहे तोमादेर ? 'वेश्ट' करेही देख ना !

जानालार भितर दिये घरेर येखानटाऱ्या सूर्येर आलो एसे पड्याहे सेखाने एक गामला पानि राखा। आलो ताहले गामलार पानिर मध्ये एसे पड्यावे। एवार गामलार पानिर भेतरे एकटि आयनाके हेलान अवस्थाय रेखे दाओ। आयनाटि एमनভाबे राखवे येन सूर्येर आलो पानि भेद करे आयनार चक्रके पिठे एसे पड्ये (ठनं छवि देख)। आयनाथेके ये आलो प्रतिफलित हये घरेर देयाले पड्यावे



ताते भुमि सातटि रँगी देखते पावे। रँग्नो कोन्टार परे कोन्टा आसहे लक्ष्य कर।

হাণ্টির পরে সূর্য উঠলে আকাশে রংধনু ওঠে, দেখেছে নিশ্চয়ই। সেখানেও ঠিক এই একইভাবে সুর্ঘের সাদা আলো সাত রঙের আলোয় ভাগ হয়ে যায়। এই সাতটি রঙের মধ্যে তিনটি খুব উজ্জ্বল। তাই রংধনুতে এই তিনটি রংকে খুব ভালভাবে দেখা যায়। রং তিনটি হচ্ছে নীল, সবুজ ও লাল।

সাদা আলো যেমন সাত রঙে ভাগ হয়ে যায়, তেমনি সাত রং এক সাথে মিলে সাদা হয়ে যাওয়া উচিত, তাই না! আসলেও তাই হয়। করেই দেখ হয় কিনা!



সাত রঙের বদলে উজ্জ্বল রং তিনটি নিয়েও তুমি পরীক্ষা করতে পার। সাদা কার্ড বোর্ডের (যে-কোন সাদা পুরু কাগ হলেও চলবে) উপরে একটা বৃত্ত আঁক। (ছবি দেখ)। এবার তার তিন ভাগের একভাগ নীল, একভাগ সবুজ ও অন্য ভাগ লাল রঙে রঙিয়ে দাও।

এবার এই রং করা বৃত্তিকে একই মাপের আরেকটি পুরু বৃত্তের উপর আঁতা দিয়ে জুড়ে দাও। ছবিতে যেমনটি দেখান হয়েছে ঠিক তেমনি করে, বৃত্তির উপরে দু'টি ছিদ্র কর এবং ছিদ্রের ভেতর দিয়ে একটি শঙ্ক, চিকন সূতা ঢুকিয়ে দাও।

এবাব সুতার দুই প্রান্তে দুই ফাঁকের ভিতরে আঙুল ছুকিয়ে
বৃজটিকে ঘোরাতে থাক হাতে সুতায় প্যাচ পড়ে। ভাল করে প্যাচান
হয়ে গেলে সুতাটিকে প্রথমে টান দিয়ে তারপর তিনি দাও। বৃজটি
সুতার উপরে ঘুরতে থাকবে। এভাবে জোরে জোরে বৃজটিকে ঘোরাতে
থাক। দেখবে বৃজের তিনটি রং আর আলাদা করে দেখা যাচ্ছে
না। বরং বৃজটিকে সাদা রঙের মণি মনে হচ্ছে। তার মানে জাল,
সবুজ, নীল মিলে সাদা হয়ে গেছে।

ফাঙ্গাসের চাষ

সবুজ উক্তিদ সবুজ কেন? ক্লোরোফিল নামক সবুজ পদার্থ এতে থাকে বলেই এটা সবুজ। এই ক্লোরোফিল আবার সূর্যালোকের সহায়তায় পানি আর কার্বন ডাই-অক্সাইড থেকে গাছের খাবার তৈরিতে অবশ্যপ্রয়োজনীয়। সবুজ রঙ ছাড়াও উক্তিদ হয়। ক্লোরোফিল নেই বলেই ওরা সবুজ নয়। একই কারণে ওরা নিজেদের খাবারও তৈরি করতে পারে না, সূর্যালোকের প্রয়োজনও তাদের নেই। এই উক্তিদকে বলা হয় ফাঙ্গাস। নিজেরা খাবার তৈরি করতে পারে না বলে অন্যের তৈরি খাবারের দ্বারাই এরা বাঁচে। ব্যাণ্ডের ছাতা এর একটা উদাহরণ। বৃক্ষিটর দিনে গাছের কাণ্ডের উপর, গোবরের স্তুপের উপর এবং অনেক কিছুর উপর তুমি নানান জাতের ব্যাণ্ডের ছাতা জন্মাতে দেখেছ। কথায় বলে—‘ব্যাণ্ডের ছাতার মত বাড়ছে তো বাড়ছেই।’ ব্যাণ্ডের ছাতা সবচেয়ে বড় ফাঙ্গাসদের একটা। অধিকাংশ ফাঙ্গাস খুব ছোট—অগুবৌক্ষণে না দেখলে ভাল করে দেখাই যায় না। কিন্তু এরা খুবই তাড়াতাড়ি বৃদ্ধি পায়। খুব সহজে এদের চাষ করা যায়, এমনকি চাষ না করতেই এদের যত্নগাম্য তুমি বাঁচ না। কোথায়? কোথায় নয়? বাসি রঞ্চি, কমলার ছিলকা, পুরানো জুতা, বইয়ের মজাট,—বৃক্ষিটর দিনে বাড়ী-ঘরের সর্বত্র সব কিছুতে যে আন্তরণ পড়ে যায়, এটি সেই ফাঙ্গাসেরই চাষ।

তুমি ইচ্ছে করেই খানিকটা চাষ কর ফাঙ্গাসের। বাসি এক খণ্ড পাউরঞ্চিকে ভেজা খবরের কাগজের উপর একটা প্লেটে রাখলেই ফাঙ্গাস চাষের উপযুক্ত জমি তৈরি হয়ে যায়। বীজ-বপন? সে ভাবনা তোমাকে করতে হবে না। অল্প কিছুক্ষণ রঞ্চিটাকে বাইরে খোলা জায়গায় রেখে দাও—বীজ বাতাস থেকে আপনা-আপনিই এসে পড়বে। তবু যদি নিশ্চিন্ত হতে না পার, তবে একটা পুরানো, শুকনো, ময়লা

ন্যাকড়া এনে রুটির উপর খোড়ে নাও। তাতেই ফাঙাসের প্রচুর
বীজ থাকবে। এবার রুটিটাকে একটা প্লেট দিয়ে ঢেকে ভ্যাপসা
গরম জামগায় অঙ্ককারে রেখে দাও।

একটা ভাল অতসী কাচ রাখো। প্রতিদিন প্লেট সরিয়ে এই
কাচ দিয়ে দেখো ফাঙাস কেমন গজাচ্ছে। বেশ একটু ধৈর্যের
প্রয়োজন হবে বৈ কি। তবে শিগগির দেখবে ফাঙাস দ্রুত বৃদ্ধি
পাচ্ছে। কাচের ভেতর দিয়ে বা আরো ভাল অণুবীক্ষণের তলায়



দিয়ে দেখলে দেখবে সরল সুতার মত তামগোল পাকানো জিনিস
রুটির ভেতরে ভেতরে পর্যন্ত চুকে যাচ্ছে। রুটি থেকে খাবার নিতে
হবে তো। তার দু'এক দিন পর দেখবে রুটির উপরটা কালচে রঙের
পশমের মত জিনিসে ভরে গেছে। কাচের ভেতর দিয়ে দেখবে এর
ছোট ছোট কাণ্ড গজিয়েছে যার প্রত্যেকটার পিনের মাথার মতো গোল
মাথা রয়েছে। কোন কোন ফাঙাসে এই গোল মাথাগুলো বিচ্ছি
বর্ণের ইঁয়—নীল, সবুজ, গোলাপী, হলদে আরো কত কি। এই



ମାଥାଗୁମୋଟି ଫାଙ୍ଗାସେର ବୀଜ ଥାକାର ଜାଯଗା । ଏଗୁମୋ ପାକଲେ ଏହି ମାଥାଗୁମୋ ଫେଟେ ଗିଯେ ଅସଂଖ୍ୟ ବୀଜ ଧୂଳାର ମତୋ ବେର ହେଲେ ବାତାସେ ମିଶେ । ସେଥାନ ଥେକେଇ ଫାଙ୍ଗାସ ସତ୍ର ତତ୍ତ୍ଵ ଛଡ଼ାଯ ।

ଫାଙ୍ଗାସେର ଚାଷ କରଣେ ଗିଯେ ମନେ ରେଖେ, ଏହି ରକମେରଇ କିନ୍ତୁ କିନ୍ତୁ ଫାଙ୍ଗାସ ଆମାଦେର ଘୋର ଅନିଷ୍ଟ ସାଧନ କରେ, ଆବାର କୋନ କୋନ ଫାଙ୍ଗାସ ଆମାଦେର ପରମ ବନ୍ଧୁ । ଫାଙ୍ଗାସ ଆମାଦେର ଖାଦ୍ୟ ଜନ୍ମେ ତାକେ ଖାଦ୍ୟର ଅନୁପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କରେ, ଶସ୍ୟକେ ଆକ୍ରମଣ କରେ, ଚାଷେର ଅନିଷ୍ଟ ସାଧନ କରେ, ଶରୀରର ଚାମଡ଼ାର ଉପର ଜନ୍ମେ ଚର୍ମରୋଗେର ସ୍ତଳିଟ କରେ । ଏହି ରକମ ଫାଙ୍ଗାସି ଆବାର ମରା ଜିନିସକେ ପଚତେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ, ଜୀବେର ପରିତ୍ୟକ୍ତ ଜିନିସ ଥେଯେ ଫେଲେ, ସାରକେ ଗାହେର ପ୍ରହଗେର ଉପଯୁକ୍ତ କରେ ପ୍ରତ୍ୱର ଉପକାର କରେ । ଏମନ କି ଆମାଦେର ନିତ୍ୟ ବ୍ୟବହାର୍ କିନ୍ତୁ ଖାଦ୍ୟର ଉତ୍ପାଦନେଓ ଫାଙ୍ଗାସେର ବ୍ୟବହାର ଆଛେ । ପାଉରଣ୍ଟି ବାନାତେ ସେ ଈଞ୍ଚଟ ବ୍ୟବହାର କରା ହୁଏ ତାଓ ଫାଙ୍ଗାସ । ପଚା ଫଳ ଓ ମାଟିର ଉପର ଜନ୍ମେ ଏରବମ ଏକ ଧରନେର ଫାଙ୍ଗାସେର ସହାୟତାର ଜୀବନ ରଙ୍ଗକାରୀ ଉପର୍ଦ୍ଧ ପେନିସିଲିନ ତୈରି ହୁଏ ।

পুকুরের রাজ্য

তরা বরষায় ছোট ছোট পুকুরগুলো যখন কানায় কানায় ভরি
তখন এই পুকুরই তোমার জন্য এক নতুন রাজ্য খুলে দিতে পারে।
পর পর কয়েকটি রোদ-তরা বিকেল যদি পুকুর পাড়ে বসে অনুসন্ধানে



কাটাও, দেখাৰে প্ৰকৃতিৰ কত বৈচিত্ৰ্য, প্ৰাণি-জগতেৰ কত বিচি-
বিন্যাস তোমার জন্য সেখানে অপেক্ষা কৰছে।

এই অনুসঙ্গানের জন্য তোমার একটু তৈরি হয়ে শ্বাওয়া উচিত। পুরুর থেকে বিভিন্ন ধরনের প্রাণী সংগ্রহের জন্য তোমার সাথে থাকা উচিত বিভিন্ন ছোট ছোট পাণ্ড—বোতল, বরাম, টিন ইত্যাদি। এর কোন কোনটায় ছিদ্রওয়ালা ঢাকনা থাকা দরকার—কারণ পানির শবরে পোকার মতো কিছু কিছু জিনিস উড়ে পালাতে পারে। ছোট-খাট একটা হাতজাম—যা বাচ্চারা ছোট যাহ ধরার জন্য ব্যবহার করে। বাশের জমা দণ্ড। পুরোনো খবরের কাগজ—ফুল পাতা সংগ্রহের সময় চাপা দেওয়ার জন্য। অতসী কাচ, ক্ষুদ্র জিনিসগুলো ভাল করে দেখার জন্য। রঞ্চির টুকরা, কাঁচা মাংসের কুচিকুচি টুকরো। আর খাতা-পেন্সিল তো থাকবেই। আপাত শান্ত পুরুরের পাড়ে বসে অপেক্ষা করো, এর শান্ত জল কখন কিসের লাফ-ঝাপ বা চলাফেরার দ্বারা নড়েচড়ে উঠছে, কখন টুপ করে হলো শব্দ বা কানের কাছে দিয়ে কিছু শুঁশন করে গেলো। অসংখ্য ছোট-বড় জীবনে এই পুরুর কিন্তু গিজ গিজ করছে। পুরুরটাই ওদের জন্য স্বয়ংসম্পূর্ণ এক জগৎ—পরম্পরের মধ্যে মারামারি করে একে অপরকে খেয়েই ওরা বেঁচে থাকে। বর্ষার প্রথম দিকে গেলে অবশ্যই তুমি প্রচুর ব্যাঙের ডিম জেলীর মতো হয়ে ভাসতে দেখবে। কিছু দিনের মধ্যে দেখবে অসংখ্য ব্যাঙাচি লেজ নেড়ে ছুটছে, শ্যাওয়ার মধ্যে, জলজ পাতার মধ্যে আটকে থাকছে। এদের সংগ্রহ করে এনে ব্যাঙাচির বৃদ্ধি ও রূপান্তর লক্ষ্য করতে পারে।

পুরুর পাড়ে বা পানির উভিদের সাথে প্রচুর জল-শামুক থাকতে পারে। শক্ত খোলসের অন্তরালে এই বিচির্ব জীবটাকে ধরে এনে ভালভাবে পরীক্ষা করতে পার। দুটো উঁচু শুঁড়ের নীচে উঁচু হয়ে থাকা চোখে তুলতুলে এই জীব বড় অসুত। তারপর রয়েছে কাঁকড়া—অল্প গভীর পানিতে, পুরুরের কিনারার কাছে কাদা বা পাথরের নীচে এদের বাস। ছেট ছোট রঞ্চির টুকরা দিয়ে দেখ সামনের পায়ের সাঁড়াশী দিয়ে কেমন করে এগুলো মুখে তুলে নিছে। সাবধানে একটা কাঁকড়া ধরে ভালভাবে পরীক্ষা কর। দেখো, এর দাঁড়া যেন তোমাকে আক্রমণ করতে না পারে।

পুরুরের পানি নানা ধরনের জলজ পোকায় ভর্তি। এদের তুমি সমস্তে সংগ্রহ করতে পার। দেখ জলজ শবরে পোকা কেমন করে

পানিতে সাঁতার কেটে যায়। এরা আবার উড়তেও পারে। পানির তলের উপর চিকচিক করে দৌড়াদৌড়ি করতে দেখবে এক ধরনের পোকাকে। তারপর রয়েছে পানির উপরে উড়তে থাকা ছড়িং—ভারী সুন্দর দেখতে। পানির ব্যাণ্ডাচি, শুঁয়ো পোকা এসব শিকারই এর পানির উপর ঘোরাঘুরির উদ্দেশ্য। তাছাড়া উড়তে থাকা পতঙ্গের মধ্যে তোমাদের চিরপরিচিত মশাকেও দেখতে পাবে। জলাতেই কীট হিসেবে এদের জন্ম। আর পুরুর পাড়ে বসন্তেই তন তন করে এক দল মশা তোমার মাথার উপর দিয়ে ঘুরতে পারে।

পুরুরের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ প্রাণী অবশ্য তার মাছ। কোন পুরুরে কি কি মাছ আছে ধীরে ধীরে অনুসন্ধানের মাধ্যমে তুমি তা জানতে পারবে। কিছু কিছু মাছ হয়ত পাড়ে বসেই দেখতে পাবে। মস্বা চিকন বাঁশের আগায় এক টুকরো কাঁচা মাংস বেঁধে দিয়ে এটাকে বড়শির মতো পানির একটু উপরে ঝুলিয়ে রাখো। ছোট-বড় বহু মাছই হয়ত এর থেকে ভাগ নেবার জন্য লাক্ষ দেবে। এমনিতেই বহু মাছের দর্শন পাবে।

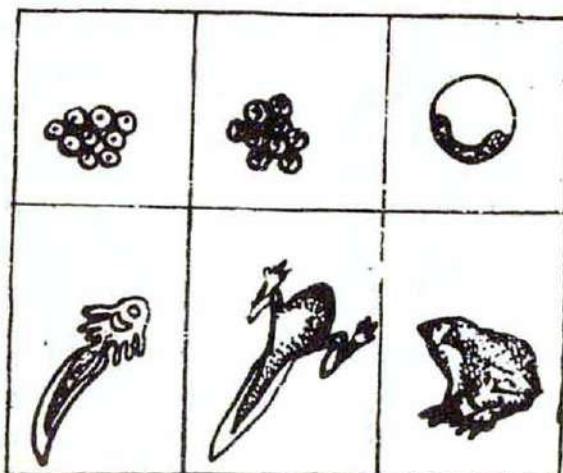
পুরুরে অসংখ্য প্রাণীর খেঁজ ও তাদের সম্পর্কে তথ্য তুমি নিজেই বের করো ওদের সংগ্রহ করো, প্রতিপাইন করো, ওদের সহজে জানার চেষ্টা করো।

তারপর পুরুরে রয়েছে আর এক জগৎ—উক্তিদ-জগৎ। পানির তলেই দেখবে শাপলা, বিশচয়ই চিনিয়ে দিতে হবে না। দিনের বেজায় সুর্ঘের দিকে তাকিয়ে শাপলা ফুল সুন্দর ফুটে থাকে—অথচ সজ্জা বেজায় ফিরে এসে দেখবে এরা বুজে গেছে—তারপর পানির নীচে চলে গেছে যতক্ষণ না সূর্য উঠছে। শাপলার মতই খ্যাতিমান পদ্ম। পুরুরে ছোট ছোট পানা তো রয়েছেই। এগুলো বড়ই বিশ্বতকর ও ক্ষতিকর। হাঁসের খাদ্য নরম শ্যাওলায়ও অনেক পুরুর ভতি থাকে। জলজ জীবরা গরমের দিনে এর খ্রিংখ ছায়া বড়ে পছন্দ করে। আরো কত রকমের জলজ উক্তিদ যে রয়েছে, তা বলে শেষ করা যাবে না—তুমি নিজেই সংগ্রহ করে দেখার চেষ্টা করো। কোনগুলোর পাতা পানির উপরে থাকে, কোনগুলোর নীচে। আবার কোনগুলোর পাতা পানির উপরে এক রকম, নীচে অন্য রকম।

অনেক পুরুষের উপর ষে সবুজ একটা গাদের মতো আস্তরণ
দেখতে পাও সেটা কি ? এরাও উত্তিদ, ‘আমজী’ নামক বিশেষ ধরনের
ক্ষুদে উত্তিদ। এমনি দেখতে যথমা গাদের মতো মনে হলেও কিছু
ভুলে নিম্নে অণুবৌক্ষণ্যের তলায় দেখার শ্যবস্থা করো, দেখবে কি সুন্দর
উত্তিদ এরা !

ব্যাঙের বৃদ্ধি

বৃত্তিটির দিনে কোন পুরুরে গেলে সেখানে ব্যাঙের ডিম দেখতে পাওয়ার সম্ভাবনা খুব বেশী। অনেকগুলো ডিম জটলা বেঁধে থাকে—



দেখতে অনেকটা ছাই রঙের জেলীর মতো জিনিস—কাছে এনে দেখলে দেখবে এর মধ্যে ছোট ছোট জেলীর ফোঁটার মাঝখানে একটা করে কালো বিন্দু রয়েছে। ফোঁটাগুলো এক একটা ডিম আর বিন্দুটা হলো ভবিষ্যতের ব্যাঙাচি। একটা পাত্রে করে পুরুর থেকে এইসব জেলীর মত ডিমের সমষ্টি তুলে আন। ঘেদিন তুলমে তার তারিখ খাতায় লিখে রাখ। একটা বড় পাত্রে পানিতে ডিমগুলো রেখে তাতে কিছু জনজ শ্যাওলা ইত্যাদি দিয়ে দাও। ধীরে ধীরে ডিমের যে পরিবর্তন হচ্ছে—তা' লক্ষ্য করো এবং তারিখ দিয়ে খাতায় লিখে রাখ। ঘেমন দু'দিন পরে হয়ত দেখবে ডিমের বগলো বিন্দুটা ছোট্ট একটা কণার আকৃতি ধারণ করছে—ব্যাঙাচির প্রথম প্রকাশ। একটা অতসি কাচ

দিলে এসব দেখতে পারলে ভাল হব। এক সময় দেখবে ডিমের থেকে ছেষ্টা ব্যাঙাচিখনো বেরিয়ে আসছে। এবার তাদের খাবার



প্রয়োজন। বেশী করে সেদ্ধ একটা ডিমের সাদা অংশ তাদের থাওয়াতে পার। কাঁচা মাংসের পাতলা টুকরাও এসময় তাদের ভারী পছন্দ।

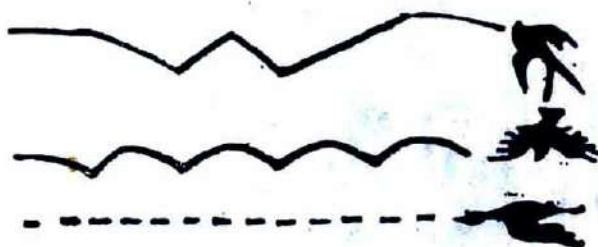
ব্যাঙাচিকে ভাল করে পরীক্ষা কর। প্রথম দিকে মনে হবে যেন শুধু মাথা আর লেজ। তারপর এর পা গজায়—প্রথমে পেছনের তারপর সামনের। সামনের পা গজাবার পর এদের পানির বাইরে এনে বসার জাহাগ দেখা দরকার। এ সময় এরা জলজ থাকে না—হয়ে পড়ে উভচর। পানির উপর ভাসবে এমন কাঠের টুকরাতোমরা

পাত্রের পানিতে ছেড়ে দাও। অথবা বড় কিছু পাথর এর মধ্যে দাও
যার অংশ বিশেষ পানির উপর জেগে থাকবে। ব্যাঙাচি এর উপর
উঠে বসতে পারবে।

এ সহজ ব্যাঙাচি-আর খাবার খাও না—নিজের জ্যাঙ্গাই ধীরে
ধীরে আস্তাৎ করতে থাকে। জম্বা মেজ আস্তে আস্তে ছেট হতে
থাকে। তারপর একদিন মেজ থাকেই না। এবার এটা আর
ব্যাঙাচি নয়, রীতিমত বাচ্চা বাঙ। এখন আর এদের তোমার
রাখা উচিত হবে না—কারণ এদের এখন প্রচুর ধেতে হয়—জীবন্ত
পতঙ্গ, পোকা, ইত্যাদি। এদের বরং আবার পুকুরে নিয়ে ছেড়ে দাও।

পাখি দেখা

ছোট-খাট যেসব পাখি স্বত্ত্বাবত লাজুক তাদেরকে কাছে থেকে দেখার জন্য তুঁগি এক ধরনের পাখি-টেবিল বানিয়ে দিতে পার।

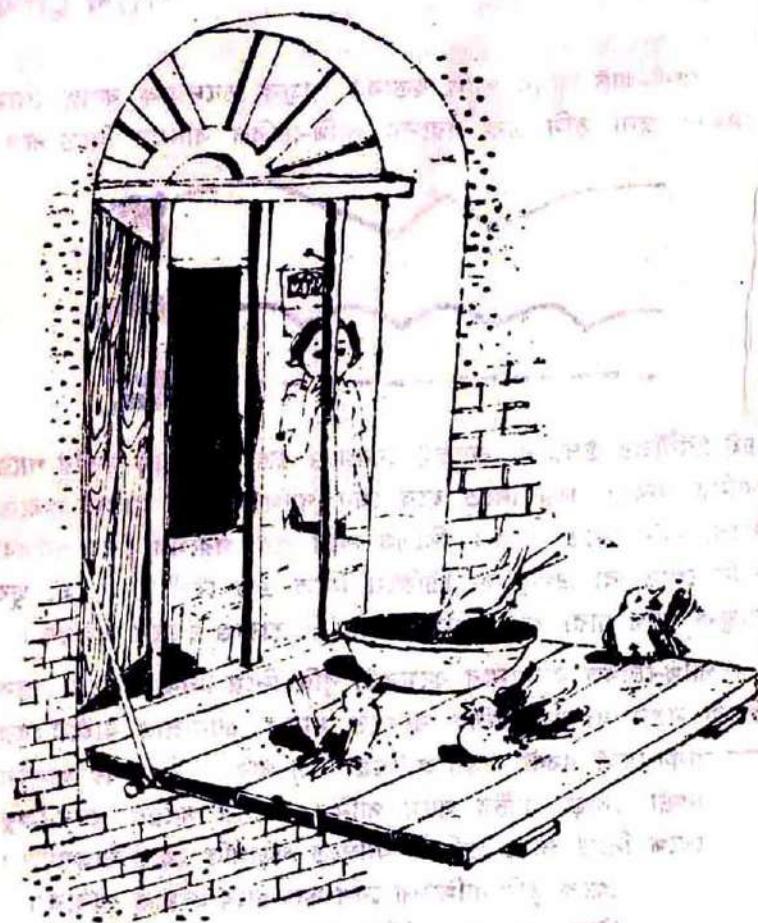


এই টেবিলের উপর বা কাছেই কোথাও তোমাকে স্বল্প গভীর পাত্র পানির ব্যবহা করে দিতে হবে যেন পাখিরা এতে গোসল করতে পারে, পানি থেকে পারে। বিশেষ করে ভরা পরমের দিনে পাখিরা পানি থেকে বা একটু গা ডিঙিয়ে নিতে এত বেশী চায় যে, খুব লাজুক পাখি আরা কাছে আসতে চায় না তারাও এখানে আসবে।

পাখি-টেবিল বানানোর কয়েকটা বুদ্ধি দিয়ে দিচ্ছি। তুমি ভেবে আরো নতুন ধরনের টেবিল বানাতে পার। জানামার বাইরে বের হয়ে থাকা ছোট একটা তস্তা মাগিয়ে নিতে পার। এর উপর থাকবে বড় একটা পোড়া মাটির পাশে পানি। পানির পাশের পাশে কিছু বাজি রেখে দিতে পার, পাখিরা বাজিতে গড়াগড়ি থেকে ভালবাসে। ঘরের ভেতর থেকে তুমি পাখিদের বেশ ভাঙভাবে দেখতে পারবে।

ঘরের বাইরে বাগানেও টেবিলটা বানাতে পার। ধরো বড় একটা গাছের কাণ্ডে একটা মাগিয়ে নিজে আর একটু দূরেই আজ থেকে মুলিয়ে দিজে পানিক পাশ। পাখি টেবিল আর পানির মধ্যে ওড়াওড়ি করে বেশ মজা পাবে।

জাঙ্গাটা পাখির জন্য আরো আকর্মণীয় করে তুলতে পার তুমি।
বাগানের মধ্যে নুড়ি, বড় পাথর এসব দিয়ে একটা জাঙ্গা বেশ উঁচু
নীচু করে নাও। ওর মধ্যেই বসিয়ে দিলে একটা পানির বাটি—
সামনেই ছোট টেবিল, শার গায়ে পেরেক দিয়ে দু'একটা ডাঙপাঞ্চ
এ'টে দিলে। টেবিলে কিছু খাবার—যেমন চীনা বাদাম ছড়িয়ে দিলে
মন্দ হয় না। একটা জিনিস মনে রেখো, এ সবের কাছে যেন কোন



ঘন ঝোপঝাড় না থাকে—তা হলে বেড়ান বা বেজী জাতীয় কেউ
লুকিয়ে থেকে পাখিদের আক্রমণ করতে পারে।

এবার দৈর্ঘ্য ধরে দিনের পর দিন নিঃশব্দে লক্ষ্য করে আও কোন কোন পাখি তোমার এই মেহমানদারীতে সাড়া দিছে। ওদের আকৃতি, প্রকৃতি চলাফেরা ভাল করে লক্ষ্য করো—একটা খাতাব জিখে রাখো, একে রাখো।

পাখির কি কি দেখবে

তুমি শখন পাখী দেখবে তখন কতকগুলো জিনিস ভাল করে থেকাল করবে। যেমন,

আকার : পাখিটা কত বড়। এটা কি একটা চতুর্ভুজ-এর চেয়ে বড়, নাকি মঞ্চনার মতো যথাম আকারের, কাকের মতো, না আরো বড় ?

আকৃতি : এটা কি সরু লস্বা, না মোট গোলগাল ?

রং : মূলত এটা কি রঙের ? গাঙে কোন ছিট, ডোরা বা অন্য রঙের ছোপ আছে কি না ?

লেজ : লস্বা না বেঁটে ? উপরের দিকে তোলা না নীচের দিকে ঝোঁজানো ? সাধারণত নড়াচড়া করে, না সব সময় স্থির থাকে ?

চলাফেরা : মাটিতে এরা কেমনভাবে চলে ? দু'পায়ে লাফিয়ে লাফিয়ে চলে, হাঁটে, না দৌড়ায়। পা কি বেঁটে না লস্বা ?

উড় ডয়ন : এটা কি সোজা একটানা সমতলে উড়ে যায়, না কিছুক্ষণ উপরের দিকে উঠে আবার নীচে নামে— এমনি করে এগোয় ? অথবা এমনো হতে পারে যে, এটা গ্লোমেলো ইতস্তত উড়তে থাকে।

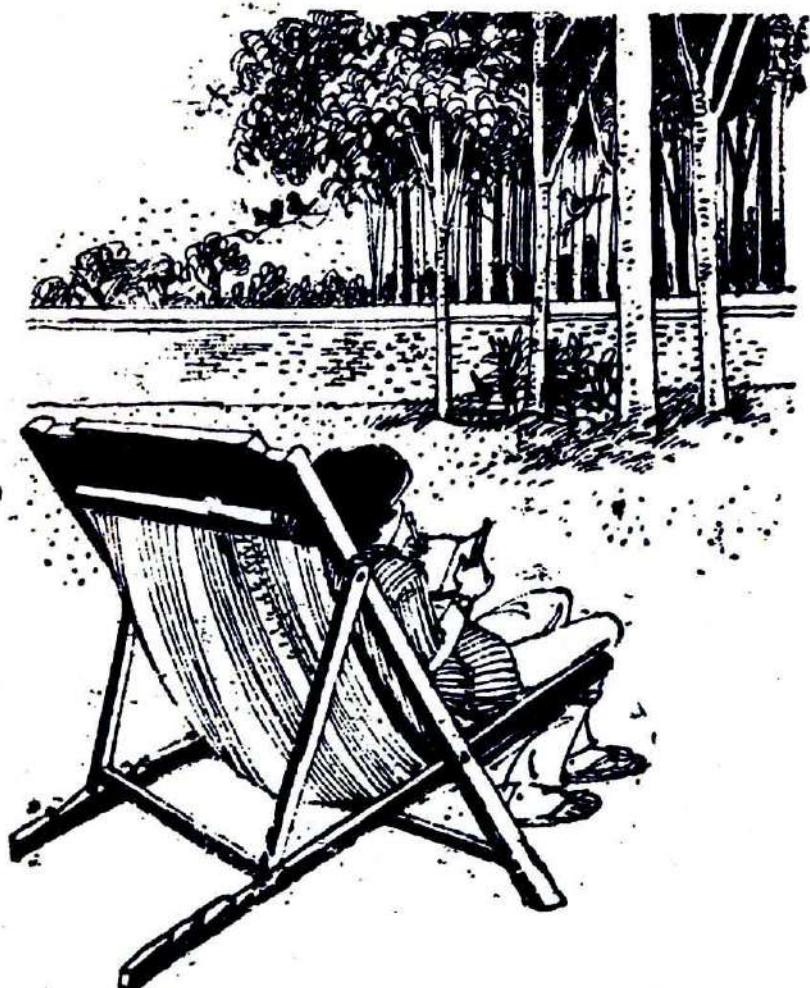
চঞ্চু : বেঁটে না লস্বা, বাঁকা না সোজা, সরু না চেপটা ?

খাবার : এটা কি মাটিতে ঘুরে ফিরে থায় ? না কি উপর থেকে ছো মেরে খাবার নিয়ে থায়। এটা কি পোকা-মাকড় ধরে থায়, না ফলমূল থায় ? এটা কি খাবার ব্যাপারে খুব জোড়ী ? অন্য পাখিকে কি এটা ঠোকরায় ? এটা কি খাবারের ব্যাপারে জাজুক না সাহসী ?

ডাক ও গান : এটা কি রুকম ডাকে—সুরেজা না কর্কশ ? শিস দেয়, একটানা ডাকে, না, যাবো যাবো ডাকে ? এর ডাক অনুকরণ করার চেষ্টা কর তো। সম্ভব হলে ক্যাসেট রেকড়েরে রেকর্ড করে রাখো।

পাখীর চলাফেরা পর্যবেক্ষণ

পাখীরা উড়ে এটাইতো তুমি জান। কিস্ত আরো কত বিচ্ছিন্নাবে
যে পাখীরা চলাফেরা করে সেটা কি খেয়াল করেছ? এ বিষয়ে কিছু



সুন্ধান পর্যবেক্ষণ তুমিও করতে পার। থামে বা গ্রামীণ পরিবেশে

যদি তোমার বাস হয় তা হলে তো খুবই ভাল হয়। শহরেও যদি তোমার বাসার আশেপাশে একটুখনি বাগান থাকে, সেখানেও তুমি এই পর্যবেক্ষণ করতে পার। দেখবে মনোযোগ দিয়ে করলে কাজটা তোমার কী ভালই না জাগছে।

আয়োজন তেমন কিছু জাগবে না! বাবার আরাম কেদারাটা চেয়ে নিয়ে তোমাদের উঠানে বা বাগানের এক কিনারায় এর উপর চুপ করে বসে থাকবে—একেবারে নট নড়ন-চড়ন, নট কিছু। ভাব-ধানা ষেন ঘুমোচ্ছ। তোমার চোখ-কম কিন্তু ভালভাবেই খোলা রাখবে। সাথে একটা ঘড়িও রাখবে, একটা ছোট নোট বুকও। ধৈর্য ধরে অনেকক্ষণ ধরে করতে পারলেই পর্যবেক্ষণটা ভাল হবে। এরপর নীচের কাজগুলো করার চেষ্টা কর।

১। তোমার বাগানে কত রকম পাখি এমন তাদের একটা তালিকা তৈরি কর। যাদের নাম জান না, আকার-আকৃতি বাবহারের বর্ণনা দিয়ে অন্যের কাছ থেকে পরে জেনে নাও।

২। এমন কি কি পাখী দেখলে যারা গাছের উপর, ঘোপের উপর থাকে বা আকাশে উড়তেই থাকে কখখনো মাটিতে নামে না।

৩। কোন্ কোন্ পাখী মাটিতে হাঁটল, কোন্ কোম্টা দু'পাশে ডর দিয়ে লাফাতে লাফাতে চল্ল ?

৪। পাখগুলোর অন্যান্য কি কি কাজকর্ম তুমি লক্ষ্য করলে ? দৌড়াদৌড়ি, ঝগড়াঝাটি, ডাক দেয় ইত্যাদি সব কিছুই এর মধ্যে পড়বে।

৫। পা দিয়ে কোন কিছু ধরতে, তুলতে, বা পা দিয়ে মাটিতে আঁচড়ি দিয়ে খুঁড়তে তুমি কোন্ কোন্ পাখীকে দেখলে ? কে কোন্ পা ব্যবহার করল ? নাকি দুই পা-ই ?

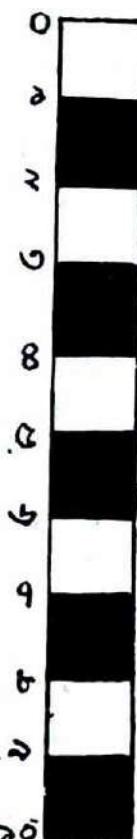
৬। এক এক জাতের পাখী বেছে নিয়ে দেখ একবার মাটিতে এসে বসা আর উড়ে যাওয়ার মধ্যে এটা কতক্ষণ মাটিতে থাকছে। এভাবে অনেক বার দেখে এক এক জাতের জন্য সময়ের একটা গড় বের কর।

তোমরা সবাই এই পর্যবেক্ষণগুলো করতে পার। সময় ও জ্ঞানগা বিশেষে কেউ হয়ত হয়েক রকমের পাখী দেখবে, কেউ হয়ত কম সংখ্যক পাখী দেখবে। কিন্তু তাতে কি আছে ? ধৈর্য ধরে করলে দেখবে এতে মজাও পাচ্ছ, অনেক কিছু শিখতেও পারছ।

মাপজোখ : দৈর্ঘ্য

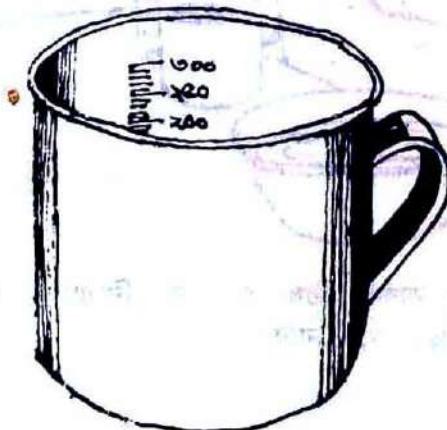
একটা বাশের কাঠি বেছে নাও। খুব সোজা
একটা সরু গাছের শুকনা ডাল হলেও চলবে।
এবার কাঠিটা পাশের ছবিটার উপর রাখো, যেন
কাঠির এক প্রান্ত ছবিটার উপরের প্রান্তের সাথে
হবহ মিলে যায়। এবং কাঠিটা ছবির যে কোন
একটি লম্বা বাহ বরাবর থাকে। ছবিটাতে সেন্টি-
মিটারে দাগ কাটা আছে—সেইসব দাগের সাথে
মিলিয়ে কাঠিতেও দাগ কেটে নাও পেন্সিল দিয়ে
অথবা খেড় দিয়ে। তোমার মাপকাঠি তৈরি।
ফুলে বা ঘরে যত জিনিস পাও সব কিছুর দৈর্ঘ্য
তুমি এটা দিয়ে মেপে ফেলতে পারবে সেন্টিমিটারে।
এরকম একশ সেন্টিমিটার হলে বলবে এক মিটার।
তুমি যদি ঢাও ইঞ্চি ফুটেও মাপকাঠি বানাতে
পার। তোমার শিক্ষককে বলবে এক ইঞ্চি কতখানি
দেখিয়ে দিতে।

যদি ঘরের, বারান্দার বা মাঠের দৈর্ঘ্য মাপতে
চাও তাহলে মাপ কাঠিটা দিয়ে বিশেষ সুবিধা হবে
না। একটা দড়ি নিয়ে মাপকাঠিটা দিয়ে সেটা মেপে
নাও। এবার দড়িটা টান টান করে ধরে ব্যবহার
কর বড় দৈর্ঘ্যগুলো মাপতে।



পানি মাপা

একটা খালি ম্যাচের বাজ্জি নাও। সাধারণ মাপের ম্যাচ বড় বা ছোটগুলো নয়। ম্যাচের বাজ্জের ডিতরের অংশকে যদি তুমি কানায় কানায় পানি দিয়ে ভর্তি করো তাহলে প্রায় ১৫ ঘন সেন্টিমিটার আয়তনের পানি পাবে। অবশ্য পানি ভরার আগে বাজ্জাটাকে তেলে ভিজিয়ে নিলেই ভাল করবে। এখন ম্যাচের বাজ্জি দিয়ে পানি মেপে



মেপে তুমি একটি টিনের মগে নিতে পার। পাঁচ বাজ্জি নেবার পর যেখান পর্যন্ত পানি হবে সেটা হবে ৭৫ ঘন সেন্টিমিটার। সেখানে একটা দাগ দাও। এভাবে ১৫০, ৩০০ এর জায়গায়ও দাগ কর্ত। এসব দাগের মাঝামাঝি আরো দাগ কেটে ৫০, ১০০, ২০০ প্রভৃতি দাগও পাবে। এখন মগটা হয়ে পড়ল তোমার জন্য পানি, দুধ ইত্যাদি মাপার একটা মাপক।

ম্যাচের বাজ্জের এক বাজ্জি পানি আর একদিক থেকে তোমার কাজে আসবে। এই পরিমাণ পানি অর্থাৎ ২০ ঘন সেন্টিমিটার

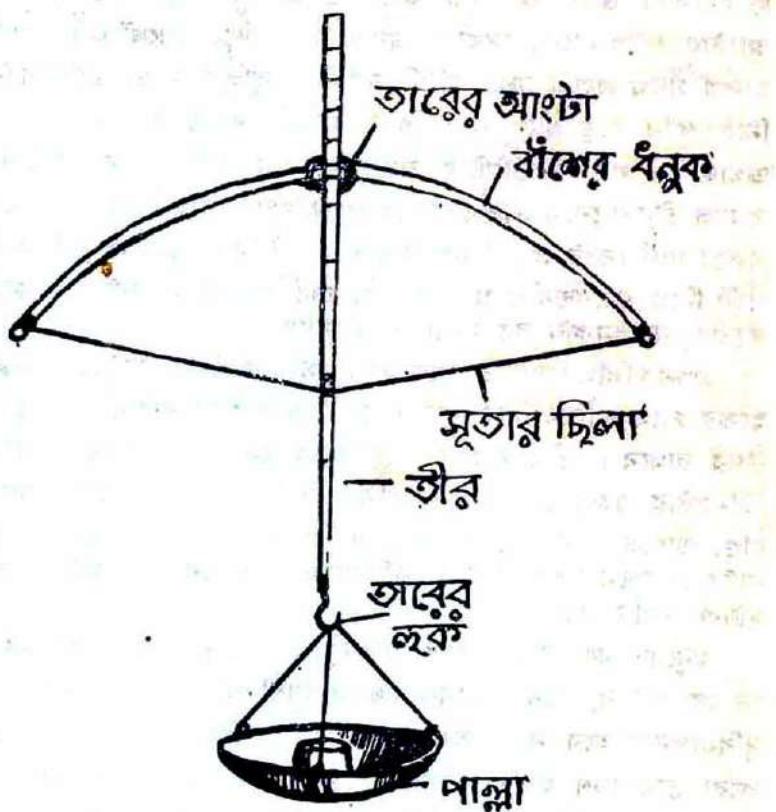
পানি ১৫ গ্রাম ওজনের সমান। তুমি ঘর্থন ওজন মাপার যত্ন বানাবে তখন ১৫ গ্রাম ওজন বোঝার জন্য এই পরিমাণ পানির ওজন নিলেই



হবে। ম্যাচের বাক্সটা ঠিক আকারের নিয়েছ কিনা তা তোমার শিক্ষককে জিজ্ঞেস করে নেবে।

ওজন মাপা

ওজন মাপার জন্য দাঢ়ি-পাঞ্চা বানাতে পার, সেটার কথা পরে
বলা হবে। আপাতত খুব সহজ একটা যন্ত্র বানাও যেখানে ওজন
মাপার জন্য সব সময় বাটখারা প্রয়োজন হবে না। এটা দেখতে
হবে অনেকটা তীর ধনুকের মতো।



বাঁশের পাতলা কাঠিকে বাঁকা করে এবং তাতে শক্ত সুতার ছিলা
মাণিয়ে একটা ধনুক বানিয়ে নাও। এবার আর একটা ছোট কাঠিকে
তীরের মত' ব্যবহার করতে হবে। এই তীরটাকে ছোট সৃতা দিয়ে

ମାୟାଧିକାନ ବରାବର ଛିଲାର ସୁତାର ସାଥେ ବୈଧେ ନାହିଁ । ତୌରେର ପ୍ରାଣେ ଏକଟା ଝାଁଜ କେଟେ ନାହିଁ, ସାତେ ସେଖାନେ ମୋଟା ତାରେ ତୈରି ଏକଟା ହଙ୍କ ଆଟକେ ନେଇଲା ଯାଏ । ତୌର ସେଖାନଟାଯି ଧନୁକେଳ (ବଁକା କାଠିର) ଉପର ଦିଯେ ଗିହେଛେ ସେଖାନେ ତୌର ଓ ଧନୁକକେ ଜଡ଼ିଯେ ଏକଟା ତାରେର ଆଂଟା ଦିଯେ ନାହିଁ, ସାତେ ତୌରଟା ଆଂଟାର ଭେତର ଦିଯେ ଅବାଧେ ଉଠାନାମା କରଣେ ପାରେ, ଅଥଚ ଆଶପାଶେ ସରେ ନା । ବ୍ୟାସ ତୋମାର ସନ୍ତ୍ର ପ୍ରାୟ ତୈରି ।

ତୌରେର ପ୍ରାଣେ ସେ ହଙ୍କ ରହେଛେ ତାତେ ସଦି କୋନ ଓଜନ ଝୁଲାଓ ଆର ଧନୁକଟା ତୁମି ହାତେ ଧରେ ରାଖ, ତାହଲେ ତୌର ନୀଚେର ଦିକେ ନାମବେ । ହଙ୍କେ କୋନ ଓଜନ ଝୁଲାବାର ଆଗେ ତୌରେର ଠିକ ସେଖାନଟା ତାରେର ଆଂଟାର ପାଶେ ଥାକେ, ସେଖାନେ ଏକଟା ଦାଗ ଦିଯେ ଲେଖୋ ୦ । ଏଥନ ହଙ୍କେର ସାଥେ ଏକଟା ଛୋଟ ପଲିଥିନେର ବ୍ୟାଗ ଝୁଲିଯେ ନାହିଁ, ସାତେ ପାନି ନିମ୍ନେ ପାନି ପଡ଼େ ଯାବେ ନା । ଏଥନ ମ୍ୟାଚେର ବାକ୍ଷେ ଏକ ବାକ୍ଷ ପାନି ଅର୍ଥାତ ୧୫ ସନ ସେପିଟିମିଟାର ଆଘାତନେର ପାନି ସଦି ତ୍ରୀ ବ୍ୟାଗେ ଡରୋ, ତାହଲେ ତୌରଟା ନେମେ ଏସେ ତାର୍-ସେ ଅଂଶ ଆଂଟାର କାହେ ଆସବେ, ସେଖାନେ ଏକଟା ଦାଗ କେଟେ ଲେଖୋ ୧୫ ଅର୍ଥାତ ୧୫ ପ୍ରାମ । ତାରପର ଦୁଇ ବାକ୍ଷ ପାନି ନିଯେ ୩୦, ତିନ ବାକ୍ଷ ନିଯେ ୪୫, ଏମନିଭାବେ ଦାଗ କାଟିତେ ଥାକବେ ସତକ୍ଷଣ ନା ଧନୁକଟା ବଡ଼ ବେଶୀ ବୈକେ ଯାଚେ ।

ଏଥନ ପଲିଥିନ ବ୍ୟାଗଟା ଖୁଲେ ଫେଲେ ସେଖାନେ ଏକଟା କାଗଜେର ପାଞ୍ଚ ହଙ୍କେର ସାଥେ ଝୁଲିଯେ ଦିତେ ପାର । ସେ ଜିନିସ ଓଜନ କରବେ ତା ପାଞ୍ଚାର ଉପର ରାଖବେ । ତୌର ନୀଚେର ଦିକେ ନେମେ ସେ ଦାଗ ବରାବର ଆସବେ, ଜିନିସଟାର ଓଜନ ତତ ପ୍ରାମ । ତୁମି ସଦି ଦେଇ-ଛଟାକେ ଓଜନ ମାପତେ ଚାଓ, ତାହଲେ ଦାଗ କାଟାର ଆଗେ କାରୋ କାହୁ ଥେକେ କିଛୁ ଛଟାକେର ବାଟିଥାରା ଚେଯେ ନିଯେ ଦେଉଲୋ ବୁଝିଯେ ଦାଗ କାଟିବେ ଏକ ଛଟାକ, ଦୁଇ ଛଟାକ ଏମନି କରେ ।

ଧନୁକେର କାଠିଟା ସଦି ବେଶ ମୋଟାସୋଟା ନାହିଁ ତାହଲେ ବଡ଼ ବଡ଼ ଓଜନ ମାପତେ ପାରବେ, ତବେ ଓଜନେର ଅଳ୍ପସଙ୍ଗ ବେଶୀକମ ବୋବାର ଜନ୍ୟ ଦେଟା ସୁବିଧାଜନକ ହବେ ନା । ଆବାର ଧନୁକେର କାଠିଟା ସଦି ଖୁବ ପାତଳା କରୋ ତବେ ବେଶ ହାଲକା ଜିନିସେର ଓଜନ ଓ ତାତେ ମାପତେ ପାରବେ । ସବ ଚେଯେ ଭାଲ ହୟ ବିଭିନ୍ନ ରକମ ଧନୁକ ବାନିଯେ ହାଲକା, ଭାରୀ ନାନାନ ରକମ ଓଜନ ମାପାର ଜନ୍ୟ କରେକଟା ସନ୍ତ ବାନାତେ ପାରନେ । ତାରପର କୋନଟାତେ ସବ ଚେଯେ ଭାରୀ କି ଓଜନ ମାପା ଯାବେ, ସେଟା ଲିଖେ ଦାଓ, ସାତେ କରେ ଅନ୍ୟ କେଉଁ ଏର ଚେଯେ ଭାରୀ କିଛୁ ମାପତେ ଗିଯେ ସନ୍ତଟା ନଷ୍ଟ କରେ ଫେଲାତେ ନା ପାରେ ।

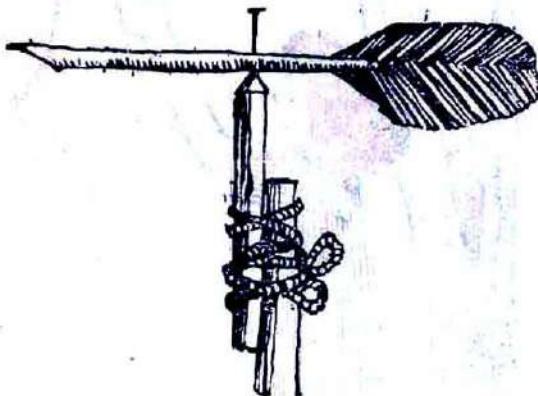
ଆରୋ କିଛୁ ମାପ : ହାଓଯା, ସ୍ଵାଚ୍ଛି



ହାଓଯା ମାପତେ ହଲେ କି କି ଜିନିସ ଦେଖିତେ ହୟ ? ଦେଖିତେ ହୟ
ହାଓଯାଟା କୋନ୍ ଦିକ୍ ଥେକେ ଆସିଛେ । ଆର ଦେଖିତେ ହୟ, ଏଠା କତ

জোরে আসছে। এই দুটা জিনিসই তুমি এক সাথে দেখতে পার এক মুঠো খুলা হাতে নিয়ে তা উপরের দিকে ছেড়ে দিস্বে। খুলাগুজো পড়তে পড়তে কোন্ দিকে সরে যাচ্ছে, কত তাড়তাড়ি সরে যাচ্ছে, তা দেখে তুমি বলতে পার হাওয়া কোন্ দিক থেকে আসছে, জোরে আসছে, কি আন্তে আসছে।

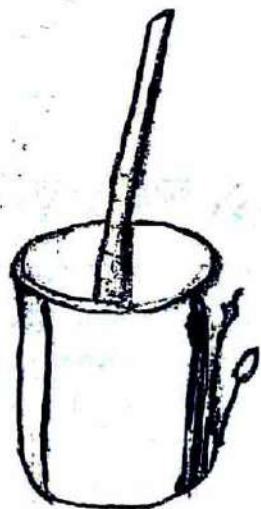
আরো ভালভাবে এই দুটা জিনিস মাপতে হলে একটা বড় পালক সূতায় বেঁধে গাছের ডাল থেকে বুলিয়ে দাও। পালকটি উড়ে কোন্ দিকে কতখানি যাওয়ার চেষ্টা করছে সেটা দেখে তুমি হাওয়ার দিক ও বেগ সহজে ধারণা পাবে। অথবা একটা বাত-পতাকাটো বা আনিয়ে নাও না কেন? বড় সড় একটা পালক নাও। এর একদিকে পালক রেখে অন্য দিকে শলাটা চেঁছে নাও। এখন গরম পেরেক দিয়ে এর মাঝামাঝি একটা ছিদ্র করো যেন ছিদ্রটা পেরেকের চেয়ে সামান্য



একটু বড় হয় আর পালকটি অনায়াসে ঘুরতে পারে। এবার পালকটিকে মাঝাখানে রেখে পেরেকটার সামান্য একটু একটি কাঠের থামের উপর গেঁথে নিলে তোমার বাত-পতাকা তৈরি। যে দিক থেকে বাতাস আসছে পালকের ছুঁচালো দিকটা ঘুরে সব সময় সেই মুখো হয়ে থাকবে।

বৃষ্টি মাপার কাজটা আরো সোজা। যতখানি বৃষ্টি হলো তাৰ পুরো পানিটা যদি কোন দিকে না গিয়ে বেখানে পড়ল সেখানেই জমতে পারে, তাহলে যত ইঞ্চি উঁচু হয়ে পানি জমবে তত ইঞ্চি বৃষ্টি হলো বলতে হবে। একটা পানিৰ মগ বৃষ্টিৰ সময় খোলা জায়গায় রেখে দাও। বৃষ্টি শেষ হয়ে গেলে ইঞ্চি দাগ কাটা একটা কাঠি ডুবিয়ে

দেখ কাঠির কতখানি পানিতে ভিজেছে। এভাবে বৃক্ষট মেপে কোন



মাসে কোনু দিন তোমাদের এখানে কত ইঞ্চি বৃক্ষট হনো তার একটা হিসাব তুমি সহজেই তৈরি করে ফেলতে পার।

गाहः कत बडू, कत बुडू ?

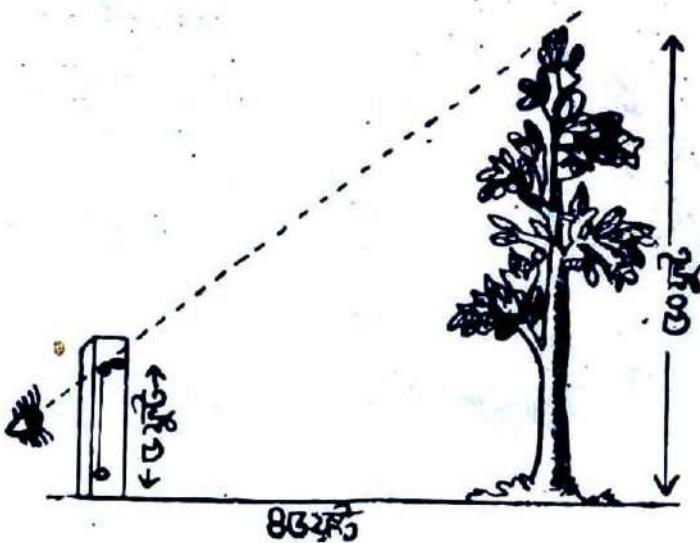
तोमार आशे पाशेहि त हरेक राकमेर गाहपाळा रायोहे । तांन गाह एक पाय दौडिये सोजा माथा तुल दिऱ्योहे आकाशे । बुद्ध जटाधारी वटे दीर्घ शाखा-प्रशाखा मेले शास्त्र छाड्या विस्तार करे रेखेहे । वसते एखन आमगाहे बोल थरेहे । आर तार यांगे चारादिक आयोदित हच्छे । तोमार कि जानते इच्छा करे ना एसब गाहपाळार के कतटा उंचू ? कार बयस कत ? के तोमार चेऱे बयसे बडू ? तामार चेऱे होट केउ आहे किना ?



गाहेर उच्चता जानते हले मगडाले चढते हवे ? मोटेहि ना । गाहे आदौ उर्ठतेहि हवे ना । दिव्य-माटिते वसे वसे सवचेये

উঁচু গাছটার উচ্চতাও সহজে মেপে ফেলা যাবে। উচ্চতা মাপার জন্য তোমাকে অবশ্য একটা সোজা ষষ্ঠি তৈরি করে ফেলতে হবে।

এজন্য বেশী কোন উপকরণের দরকার নেই। আয়াতাকার দু'টুকরো তত্ত্ব এক দেড় ইঞ্চি মাপের কিছু পেরেক, খানিকটা সরু ও শক্ত সূতা এবং একটা ছোট্ট ওজন হলেই চলবে। ওজনের অভাবে



একটা মাটির ঢেলা বা ইটের টুকরোও ব্যবহার করা যেতে পারে। দু'টুকরো তত্ত্বার একটি লম্বাখন ছফ্টের মত হবে, আড়ে তিন-চার ইঞ্চি হলেই চলবে।

ছবিতে যেভাবে দেখান হয়েছে ঠিক অমনি করে ছোট টুকরোটার সাথে, লম্বা টুকরোটিকে পেরেক দিয়ে জুড়ে দাও। এবার লম্বা টুকরোটার গায়ে পাঁচ ফুট উঁচুতে ছবিতে যেভাবে দেখান হয়েছে ঠিক অমনি করে একটি পঁয়তাঙ্গিশ ডিগ্রী কোণ আঁকো। জ্যামিতি বাক্সে যে চাঁদা থাকে তা দিয়ে সহজেই তুমি কোণটি এঁকে ফেলতে পার। চাঁদার অভাবে একটি বর্গাকার কাগজ ভাঁজ করেও তুমি পঁয়তাঙ্গিশ ডিগ্রী কোণটি এঁকে ফেলতে পার। কোণের যে বাহুটি তত্ত্বার এধার থেকে ওধার পর্যন্ত বিস্তৃত তার ওপর দুটি পেরেক পুঁতে দাও সূতার এক প্রান্তে ওজন বেঁধে নাও। অন্য প্রান্ত ছবিতে যেভাবে দেখান হয়েছে ঠিক তেমনি করে একটি পেরেকের সাথে বেঁধে

ওপৰ দিয়ে শুটাটি ঝুলিয়ে দাও। ব্যস তোমার ঘন্টা তৈরি হয়ে গেল।

এবার তোমার ইচ্ছেমত যে কোন গাছ বেছে নাও। গাছটির উচ্চতা যত টুকু হতে পারে বলে তুমি মনে কর, গাছের গোড়া থেকে তত দূরে তোমার উচ্চতা মাপক যন্ত্রটি বসাও। এবার পেরেক দু'টির



সংযোগ রেখা বরাবর গাছটির সবচেয়ে উঁচু বিন্দুটির দিকে তাকাও। তোমার যন্ত্রটিকে সামনে পেছনে সরিয়ে এমন জায়গায় বসাও যেন পেরেক দু'টির গোড়া এবং গাছের শীর্ষবিন্দু একই সরল রেখায় থাকে। যন্ত্রটিকে মাটির ওপর বসানোর সময় লক্ষ্য রাখতে হবে, যোলান সৃতা এবং লম্বা তঙ্গাটির ধার দু'টি যেন পরস্পর সমান্তরাল থাকে। এবার গাছের গোড়া থেকে তোমার ঘন্ট পর্যন্ত দূরত্ব মেপে ফেল। যা' হল তার সাথে আরো $5\frac{1}{2}$ ফুট যোগ কর, তাহলেই গাছটির উচ্চতা পেয়ে যাবে। গাছের গোড়া থেকে ঐ নির্দিষ্ট অবস্থানে যন্ত্রের দূরত্ব যদি $5\frac{1}{2}$ পয়তালিশ ফুট হয় তবে গাছের উচ্চতা হবে $(85+5)$ বা 90 (পঞ্চাশ) ফুট। গাছের উচ্চতা এভাবে কেন পাওয়া গেল বলত?

উচ্চতা মাপা হয়ে গেলে এবার গাছের শুঁড়ির বেড় মাপ। শুঁড়ির বেড় যত ইঞ্চি হবে, গাছের বয়স মোটামুটিভাবে তত বছৰ হবে।

গাছের বয়স জানার আরেকটি উপায় আছে। এ উপায়ে পুরো-
পুরি নির্ভূলভাবে গাছের বয়স পাওয়া যাবে। এ জন্য গাছের
গুঁড়ি বরাবর আড়াআড়িভাবে কাটা একটা ফালির দরকার হবে।
করাতে কাটা গুঁড়ি হলেই ভাল হয়। এভাবে কাটা একটি গুঁড়ি
লক্ষ্য করলে দেখবে তাতে পরপর কতকগুলি সাদা কালো বৃত্তের মত
রয়েছে (ছবি দেখ)। ক'টি কালো বৃত্ত আছে শুণে ফেল। বৃত্তের
সংখ্যা যত, গাছের বয়স তিক তত বছর। কেন এমন হয় জান?
প্রতি গ্রীষ্ম ও বসন্তে গাছের কাণ্ডে নতুন কাঠের স্তর ঘোগ হয়।
বসন্তে গাছ খুব দ্রুত বাড়ে, কাঠের কোষগুলি আকারে বড় হয় এবং
তাদের দেখতেও সাদাটে দেখায়। গ্রীষ্মকালে বৃদ্ধির হার খুব ধীর ;
কোষগুলো ছাট এবং কালচে ধরনের হয়। তাই আড়াআড়িভাবে
কাটা হলে ঐ স্তরগুলো পরপর সাদা-কালো বৃত্তের আকারে সাজান
দেখা যায়।

যে কোনো করাত-কলে গিয়ে তুমি আড়াআড়িভাবে কাটা গাছের
গুঁড়ি লক্ষ্য করে দেখতে পার। যে গাছটিকে তুমি আগে কোন দিন
দেখ নি, তার সঙ্গে অনেক কিছু তুমি জেনে ফেলতে পার, এ গুঁড়ি
দেখে দেখে আর সাদা-কালো বৃত্ত শুণে শুণে। আর ষুৎসই একটা
গুঁড়ি করাত-কল থেকে সংগ্রহ করতে পারলে তাতে তুমি বাংলাদেশের
ইতিহাসকেও ধরে রাখতে পারবে। (ছবি দেখ)।

মাটির সোরাই থেকে ভূ-গোলক

খুব সহজে তোমরা একটা ক্ষুদে পৃথিবী বানিয়ে ফেলতে পার।
পানি রাখার জন্য যে মাটির সোরাই বা কুঁজো ব্যবহার করা হয়, তার



একটি হনেই চলবে। সোরাইয়ের অভাবে মাটির কলসী দিয়েও কাজ
চালানো যেতে পারে।

বেশ খানিকটা আঠাল মাটি নিয়ে পানি মিশিয়ে ভাল করে চটকে মণ তৈরি কর। এবার এই মণের ডেতরে একটি সোজা, শক্ত দণ্ড (গাহের সোজা ভাল বা বাঁশের ডগা হলেই চলবে) ঢুকিয়ে দাও। পুরো জিনিসটা ভাল করে রৌদ্রে শুকিয়ে নাও। দণ্ডটির খোলা মুখে এবার খানিকটা কাপড় জড়িয়ে গদীর মতো করে নাও। তাহলেই তোমার ক্ষুদে পৃথিবীর অক্ষ তৈরী হয়ে গেল।

এবার সোজাইটিকে দণ্ডটির ওপর উপড় করে বসিয়ে দাও। (ছবি দেখ)। তাহলেই ভূ-গোলকের একটা প্রাথমিক মডেল তৈরি হয়ে গেল।

কুলে ভূগোল স্যারের সাহায্য নিয়ে তোমার এই গোলকের ওপর পৃথিবীর ম্যাপ একে ফেলতে পার। মানচিত্রে ভিন্ন ভিন্ন দেশকে ভিন্ন ভিন্ন রং দিয়ে দেখান হয়। তেমনি করে রং করলে তোমার ভূ-গোলক আরো সুন্দর হয়ে উঠবে।

ଦିନ ରାତ, ଶୀତ ଗ୍ରୀଷ୍ମ

ବେଶ ଥାନିକଟା ଆଠାଳ ମାଟି ନାଓ । ପ୍ରସୋଜନମତ ଅଲ୍ଲ ଅଲ୍ଲ କରେ ପାନି ମିଶିଯେ ଭାଲ କରେ ଚଟକାତେ ଥାକ । କିଛୁକୁଣ୍ଡେର ମଧ୍ୟେଇ ତୁମି ବେଶ କିଛୁ କାଦାର ମଣ୍ଡ ପେଯେ ଯାବେ । ଥେଯାଳ ରାଖ ମଣ୍ଡ ଯେନ ଖୁବ ଶକ୍ତି ବା ଖୁବ ନରମ ନା ହୟ । ଏବାର ମଣ୍ଡଟିକେ ଦୁଃଖାତେର ମଧ୍ୟେ ଘୋରାତେ ଘୋରାତେ ସତଥାନି ସନ୍ତବ ଗୋଲ କରେ ଫେଲ । ସତ ବେଶୀ ଗୋଲ ଓ



ମୟୁଗ କରାତେ ପାର, ତତଇ ଭାଲ । ଛବିତେ ଯେଭାବେ ଦେଖାନ ହେଁବେ, ଠିକ ତେମନି କରେ ଏହି କାଦାର ଗୋଲକେର ମଧ୍ୟେ ଏକଟି ତାରେର ଆଂଟା ଟୁକିଯେ ଦାଓ । ଆଂଟାର ଅଭାବେ ସରଳ, ଶକ୍ତ କୋନ ଶଳାକା ହଜେଓ ଚଲବେ । ଏବାର ଗୋଲକଟିକେ ଭାଲ କରେ ରୌଦ୍ରେ ଶୁକିଯେ ନାଓ । ତାହଲେଇ ପୃଥିବୀର ଏକଟି ଚମରକାର ମଡେଲ ତୈରି ହେଁବେ ଯାବେ । ଗୋଲକଟିର ମାଝ ବରାବର ଚାରଦିକ ସୁରିଯେ ଏକଟି ସୃତା ବେଧେ ଦାଓ । ଏହି ସୃତା ତା'ହଲେ ନିରକ୍ଷରେଖାର କାଜ କରବେ । ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ର ପୃଥିବୀର ଉତ୍ତର ଓ ଦକ୍ଷିଣ

গোলার্ধ চিহ্নিত কর। কাদা থেকে গোলক বানানোর সমস্ত একটি মাটির প্রদীপ তৈরি করে শুকিয়ে নাও। পুরোনো বা ছেঁড়া কাপড়ের টুকরা পাকিয়ে কয়েকটি সলতে তৈরি কর। খানিকটা সরষের তেল ঘোগড় কর।

তোমার সব উপকরণ তৈরি শেষ। এবার এসব উপকরণ দিয়ে শীত, গ্রীষ্ম কেমন করে আসে পরীক্ষা করে দেখ। তোমরা জান সূর্য থেকেই পৃথিবী তাপ ও আলো পেয়ে থাকে। সূর্য যখন উত্তর গোলার্ধের কাছে থাকে তখন উত্তর গোলার্ধ তাপ ও আলো বেশী পায়, দক্ষিণ গোলার্ধ পায় কম। ফলে উত্তর গোলার্ধে তখন গ্রীষ্মকাল আর দক্ষিণ গোলার্ধে শীতকাল। সূর্য যখন দক্ষিণ গোলার্ধের কাছে থাকে তখন দক্ষিণ গোলার্ধে গ্রীষ্মকাল আর উত্তরে শীতকাল। আমরা উত্তর গোলার্ধের বাসিন্দা। উত্তর গোলার্ধে কি করে শীতগ্রীষ্ম হয় পরীক্ষা করে দেখ।



মাটির প্রদীপে খানিকটা তেল তেলে তার মধ্যে একটা সলতে রাখ। সলতের যে দিকটা বাইরে আছে তাতে আগুন ধরিয়ে দাও। প্রদীপটিকে একটা মাঝামাঝি গোছের উচু টেবিলে রেখে দাও। এই প্রদীপই হচ্ছে সূর্যের মডেল। একটা সরু, শক্ত সূতা গোলকের আংটার সাথে বেঁধে ফেল।

এবার সূতার এক প্রান্ত হাতে ধরে গোলকটিকে প্রদীপ থেকে খানিকটা দূরে এমনভাবে ঝুলিয়ে রাখ যেন গোলকটি প্রদীপ শিখার চেয়ে সামান্য একটু নৌচে থাকে। গোলকটিকে এই একই অবস্থায় রাখার জন্য উপরে কোন কিছু থেকে ঝুলিয়েও রাখতে পার। এবার

ভাল করে লক্ষ্য করলে দেখবে, উত্তর গোলার্ধে বেশী জাঁঝগা জুড়ে আলো পড়ছে এবং আলো সেখানে বেশী পড়ছে বলে উত্তর গোলার্ধকে বেশী উজ্জ্বল দেখাচ্ছে। অর্থাৎ উত্তর গোলার্ধে তখন প্রীঞ্চকাল। সৃতার প্রান্তে আন্তে আন্তে পাক দিতে থাক। 'দেখবে তোমার ক্ষুদে পৃথিবী ধীরে ধীরে ঘূরছে, যেমনটি ঘোরে সত্যকার পৃথিবী তার আপন অঙ্কের ওপর। সব সময়ই উত্তর গোলার্ধ বেশী উজ্জ্বল থাকছে।

এবার সৃতার প্রান্ত ধরে গোলকটাকে খানিকটা ওপরে তোল যেন গোলকটি প্রদীপ শিখার চেয়ে কিছুটা উচুতে থাকে। এই অবস্থায় উত্তর গোলার্ধে শীতকাল ও দক্ষিণ গোলার্ধে প্রীঞ্চকাল। কেন? নিজেই লক্ষ্য করে বল না কেন! আগের মতই সৃতার প্রান্তে পাক দিয়ে গোলকটিকে ঘূরিয়ে পরীক্ষা করে দেখ সব সময় দক্ষিণ গোলার্ধ বেশী আলো পাবে।

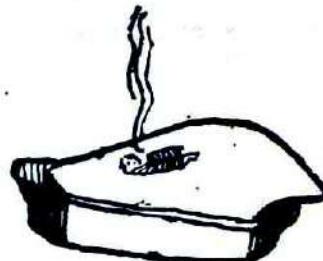
তোমরা যদি একটু খেঁজাল করে থাক, তাহলে নিশ্চয়ই বুবলতে পেরেছ কেমন করে দিনরাত্রি হয়। প্রদীপ (মানে সূর্য) থেকে গোলকের (মানে পৃথিবীর) যেখানে আলো এসে পড়ছে সেখানে দিন। অন্য পাশে দেখ অঙ্ককার। সেখানে রাত। সৃতার প্রান্তে পাক দিতে থাক। তোমার ক্ষুদে পৃথিবী ঘূরতে থাকবে। যে পাশে দিন ছিল কিছুক্ষণের মধ্যেই ঘূরতে ঘূরতে সে আঁধারে চলে যাবে, রাত নামবে সেখানে। আর যে জাঁঝগা আঁধারে ঢাকা ছিল, সেখানে দিনের আলো হেসে উঠবে। এমনি করে দিন বদলের পালা চলতে থাকবে।

ভাল কথা, পরীক্ষাটি কিন্তু রাতে, যারে ঐ প্রদীপটি ছাড়া আর কোন আলো না রেখে করবে।

প্রোটিন শর্করা তেল : কেমন করে চেনা যায়

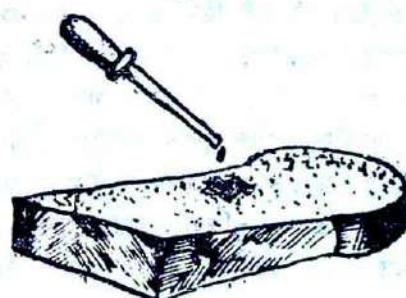
খাবারের মধ্যে প্রোটিন, শর্করা, তেল এই তিনি রকমের জিনিস প্রধানত প্রয়োজনীয়। আর প্রয়োজন পরিমিত পরিমাণ ডিটামিন ও নানাবিধি খনিজ পদার্থ। কোন খাদ্যে প্রোটিন বেশী, কোন খাদ্যে শর্করা আবার কোন খাদ্য রেহজাতীয় অর্থাৎ তেল-প্রধান। কোন খাবারে কোন্ট্রা কতখানি আছে তা জটিল পরীক্ষার মাধ্যমে সুস্ক্র-ভাবে বের করা যায়। কিন্তু আগাতত উপস্থিত মতো তুমি খুব সহজে কয়েকটা পরীক্ষার বুবাতে পার, কোথাও শর্করা বেশী বা কোথাও প্রোটিন বেশী।

একটা বাটির উপর এলুমিনিয়ামের কাগজ বিছিলে নাও—সিগারেটের প্যাকেটের ডেতর ধাতব যে কাগজ পাওয়া যায় সেই কাগজ। কয়েকটা পরীক্ষা এই কাগজের উপরেই করতে পারবে। মাছ-মাংস প্রভৃতি প্রোটিন জাতীয় খাবারের প্রোটিন সহজে বোঝা না গেলেও একটা পাখীর পালক বা একটা মৌম নিয়ে তা যে প্রধানত প্রোটিনে গঠিত, সে খবর তুমি সহজেই পেতে পার। পালক বা মৌমটাকে এলুমিনিয়াম কাগজের উপর রেখে এর এক প্রান্ত দেশজাইচের কাঠি দিয়ে পুড়িয়ে দাও। মৌম পোড়ার একটা বিশেষ বিশ্রী গঞ্জ আছে যা তুমি আগেও হয়ত খেয়াল করেছ। পোড়ার পর দেখ শুধু কালো ছাই পড়ে আছে—সেটা কার্বন, কফলায় যা রয়েছে। নাইট্রাজেন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন আর কার্বন মিলে



প্রোটিন হয়। প্রোটিন পোড়ার সময় অন্যান্য অনেক কিছুর মধ্যে নাইট্রোজেন আর হাইড্রোজেন মিলে একেনিয়া তৈরি হয়—ঐ অস্তুত গন্ধটা এরই গন্ধ। প্রোটিন পুড়েছে এই গন্ধ শুকে প্রোটিনের অবস্থিতি এক রকম অঁচ করা যায়। একটা সূতা পশমের না তুলার বুবাতে যদি না পার, তবে তাকে একটুখানি পুড়িয়ে গন্ধ শুকে দেখ। যদি সেই এমোনিয়া গন্ধটি পাও তা হলে এটা পশম, নইলে নয়। কারণ পশম প্রোটিনে তৈরি।

কিছু আয়োডিনের দ্রবণ ঘোগাড় করো। হাত-পা কেটে ছড়ে গেলে তা জীবাণুমুক্ত করার জন্য অনেক সময় ঘরে আয়োডিন



দ্রবণ রাখা হয়। ঘরে না থাকলে ডাঙ্গারী দোকানে এটা পাবে। ঘন জালচে রঙের এই দ্রবণের খানিকটা একটা কালির ড্রপারে তুলে নাও। এবার যে জিনিসগুলো

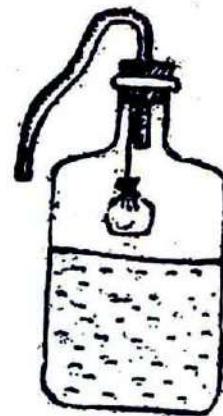
শর্করার জন্য পরীক্ষা করতে চাও তার উপর দু এক ফোটা দ্রবণ দাও। ওতে যদি শর্করা বেশ কিছু থাকে, তাহলে তা ঘন নীল রঙ ধারণ করবে। এক টুকরা পাউরগঠিত উপর পরীক্ষাটা করে দেখো। আলুর টুকরা, ময়দা, সেমাই, ভাত, চিনি প্রভৃতি নানা জিনিসকে তুষি পরীক্ষার অন্তর্ভুক্ত করতে পার।

সবশেষে করা যাক সেহে জাতীয় জিনিসের পরীক্ষা। বইয়ের মজাট ঢাকতে বা বাজারের ঢেঙা তৈরিতে যে পাতলা ব্রাউন পেগার ব্যবহার করা হয়, তার খানিকটা নাও। এর ওপর একটু মাথন বা চবি বা তেল ঘসলেই ওখানে চকচকে একটা দাগ পড়ে, জাহাঙ্গী ঈষদচ্ছ হয়ে পড়ে অর্থাৎ ওর ভেতর দি঱ে আলো কিছুটা প্রবেশ করতে পারে! একটা চীনা বাদামের দানা নিয়ে তাও ভাল করে ব্রাউন পেগার ঘষে দেখ? ওর মধ্যে কি তেল জাতীয় কিছু আছে মনে হয়? এমনও জিনিস পেতে পার যা শর্করা পরীক্ষা বা তেলের পরীক্ষা উভয় ক্ষেত্রেই সাড়া দিচ্ছে।

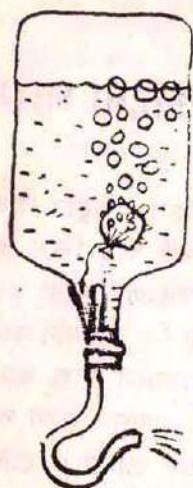
ଆଶ୍ରମ ନେତାଙ୍କୋ ଗ୍ୟାସ

ଏକଟି ବୋତମେ ଏକ ଚାମଚ ଖାବାର ସୋଡା ନାଓ । କିଛୁଟା ସିରକା ବା ଭିନେଗାର ଏର ମଧ୍ୟେ ଚଲେ ଦିଯେ ବୋତମେର ମୁଖ୍ୟଟି ହାତ ଦିଯେ ବଜ୍ଜ କର । ଦେଖିବେ ଏକ ଧରନେର ଗ୍ୟାସ ତୈରି ହଛେ ବୋତମେର ମଧ୍ୟେ ଏବଂ ହାତେ ବେଶ ଚାପ ହୃଦୀଟି କରଛେ । ଜାନ, ଏହି ଗ୍ୟାସଟି କି ? କାର୍ବନ ଡାଇ-ଅକ୍ରାଇଡ । ଏକଟି ଜ୍ଵଳନ୍ତ ମ୍ୟାଚେର କାଣ୍ଡି ଏହି ବୋତମେର ମୁଖେ ଧରିଲେ ଦେଖିବେ ସଂଗେ ସଂଗେ ଆଶ୍ରମ ନିତେ ଥାବେ । ଖାବାର ସୋଡାର ମଧ୍ୟେ ବାଇ କାର୍ବନେଟ ଅବ ସୋଡା ଆଛେ, ଆର ଭିନେଗାରେ ଆଛେ ଏସିତ । ଦୁଟୋର ମଧ୍ୟେ ରାସାୟନିକ ବିକ୍ରିଯା ସଟେ କାର୍ବନ ଡାଇ-ଅକ୍ରାଇଡ ତୈରି ହହେଛେ । କିନ୍ତୁ ଆଶ୍ରମ ନିତେ ଥାଛେ କେନ ?

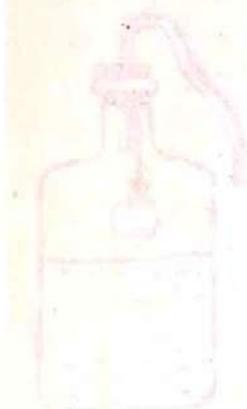
କୋନ ବସ୍ତୁତେ ସଥିନ ଆଶ୍ରମ ଥରେ ଯାଇ ତଥିନ ଆସିଲେ ବାତାସେର ଅଞ୍ଜି-ଜେନେର ସଙ୍ଗେ ସେଇ ଦାହ୍ୟ ବସ୍ତୁର ମଧ୍ୟେ ଉପଚିହ୍ନିତ କାର୍ବନେର ରାସାୟନିକ ବିକ୍ରିଯା ସଟେ ଏବଂ ଅନେକ ତାପ ବେରିଯେ ଆସେ । କିନ୍ତୁ ଅଞ୍ଜିଜେନ୍ସ୍‌ଟ୍ ସ୍ଵାଭାବିକ ବାତାସେର ପରିବର୍ତ୍ତେ ସଦି ଶୁଦ୍ଧ କାର୍ବନ ଡାଇ-ଅକ୍ରାଇଡ ଆବହାନ୍ୟାତେ ଥାକେ, ତାହମେ କୋନ କିଛୁଇ ଜ୍ଵଳତେ ପାରେ ନା । ବିଭିନ୍ନ ଅଫିସେ ବା ବ୍ୟାକେ ଆଶ୍ରମ ନିଭାବାର ଜନ୍ୟେ ଏକ ଧରନେର ବେଳନାକାର ଜିନିସ ଥାକେ ଯାକେ ବଲେ ଅଣ୍ଟି-ନିର୍ବାପକ ବସ୍ତୁ ବା ଫାଯାର ଏକ୍‌ଟିଂଗ୍‌ଟାର । ଏଟି ଆସିଲେ କାର୍ବନ ଡାଇ-ଅକ୍ରାଇଡ ତୈରି କରାର ଏକଟି ବ୍ୟବସ୍ଥା । ତୁମି ନିଜେଇ ସଦି ଏ ଧରନେର ଅଣ୍ଟି-ନିର୍ବାପକ ସତ୍ର ବାନାତେ ଚାଓ ତା ହଲେ ଏକଟି କ୍ରାଚେର ବଡ଼ ବୋତମ ନାଓ ଏବଂ ପାନି ଓ ସିରକା ଦିଯେ ଝୁଦେ



প্রায় ভৱে ফেল। বোতলের ভিতরের উপরের কিছু অংশ খালি
রেখো। একটি কাপড়ের থলিতে বা টিসু পেপারে খাবার সোডা



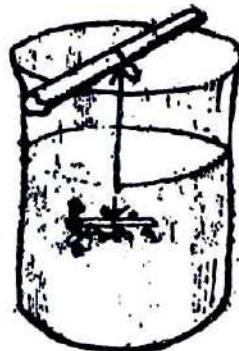
জড়িয়ে বোতলের মধ্যে ঝুলিয়ে দাও।
বোতলের এই খালি জায়গাতে ওটা ঝুলভে
থাকবে। বোতলটি কর্কের ছিপি দিয়ে বন্ধ
করার ব্যবস্থা কর এবং কর্কের মধ্যে ছিদ্র
করে একটি কাঁচের নল ঢুকাও ও তার সাথে
একটা রাবার টিউব লাগাও, ক্লিপ দিয়ে সেটা
আটকানো থাকবে। এখন আগুন লাগলে
বোতলটা উঠে দিয়ে সোডাকে সির্কার
সংস্পর্শে আনতে হবে। তাহলেই আগের
মত রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তৈরি হবে কার্বন
ডাই-অক্সাইড গ্যাস। এবার ক্লিপ খুলে নিয়ে
নলটি আগুনের দিকে তাক করে বোতলটি
ধরতে হবে। ছোটখাট আগুন তুমি নিজেই তোমার তৈরি অগ্নি
নির্বাপক ঘন্ট দিয়ে এভাবে নিভিয়ে ফেলতে পারবে।



চিনির কেলাস তৈরি

বেশীর ভাগ কঠিন পদাৰ্থ কেলাসিত অবস্থায় থাকে। তবে সাধাৰণত কেলাসের দানাগুলো এত ছোট হয় যে, অনেক জিনিসের জন্যই আমুৱা তা বুঝতে পাৰিব না। তবে চিনি বা জবগেৰ দানা যে কেলাসিত অবস্থায় থাকে তা যে কেউ মক্ষ্য কৰলেই বুঝতে পাৰে। কেলাস মানে একটি নিৰ্দিষ্ট শুধুমাবজ্ঞ আকৃতিৰ বস্ত। উদাহৰণ অৱৰপ তুমি যদি চিনিৰ একটি বড় কেলাস তৈরি কৰতে পাৰ—তা হলে এৱ জন্য নিৰ্দিষ্ট আকৃতিটা কি, তা পৰিষ্কাৰ বলে দিতে পাৰ। একটা কাচেৰ পাত্ৰে টুকু কাপ পানি নিয়ে তা হিটাৱে গৱম কৰো। কাচটা পাইৱেজেৰ মতো ভাল কাচ না হলে গৱমে ফেটে যাবে। পানি যথন ফুটতে থাকবে তখন এৱ মধ্যে টুকু কাপ চিনি ঢেলে দাও আৱ নাড়তে থাক। চিনিটা আস্তে আস্তে ঢেলে নাড়, যত ক্ষণ পৰ্যন্ত চিনিটা গলে না যায়। এবাৱ হিটাৱটা বজ্জ কৰে দাও। একটা বড় পেৱেক বা বঁটু নিয়ে তাকে সুতোয় বেঁধে চিনিৰ দ্রবগেৰ ভেতৱ ঝুলিয়ে দাও। এবাৱ আস্তে আস্তে দ্রবগটাকে ঠাণ্ডা হতে দাও।

ঠাণ্ডা হওয়াৰ সময় দ্রবণ বা
পেৱেককে কিছুতেই ঘেন বিন্দুমাত্ৰ
নড়াচড়া কৰা না হয়। এক সময়ে
দেখবে ছোট ছোট চিনিৰ কেলাস জমা
আৱস্ত হয়েছে পেৱেক ও সতাৱ
উপৰ। ঠাণ্ডা হওয়াৰ পৰ দ্রবণ আৱ
অতো চিনি দ্রবীভূত অবস্থায় রাখতে
পাৰে না। কিছু চিনি কঠিনেৰ আকাৱে দ্রবণ থেকে বেৱিয়ে পড়ে।



ব্যাপারটা আন্তে আন্তে ঘটলে এটা কেমাসের আকারে ষষ্ঠিতে
পারে। সুযোগ দিলে এই কেমাসঙ্গে ভ্রমেই বড় হতে থাকবে।
যদের তাপমাত্রা ইজানি ঠিক থাকলে বেশ বড় কেমাস তুমি পেয়ে
যেতে পার।

এজাবে তুমি জবগের বা তাঁতের কেমাসও বানাতে পার।

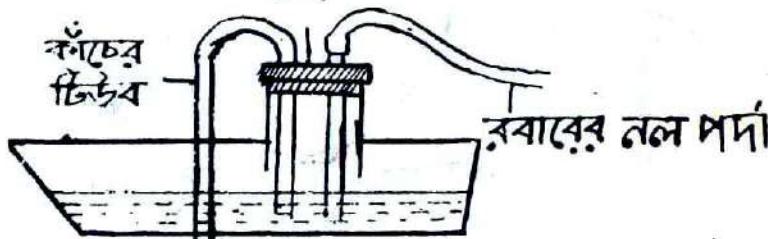
ডুবো জাহাজ

আমরা জানি যে সব জিনিস পানির চেয়ে হালকা তা পানিতে ভাসে, আর যা পানির তুলনায় ভারী তা পানিতে ডুবে যায়। যেমন কাঠ পানিতে ভাসে, কিন্তু মোহা যায় ডুবে।

কিন্তু মোহার তৈরি জাহাজ ভাসে কেন ?

এ প্রশ্নের জবাবে নিশ্চয়ই বলবে জাহাজের মধ্যটা ফাঁপা, ফলে ফাঁপা জাহাজ শুক্র যতটা স্থান জাহাজ দখল করে আছে তার মধ্যে মোহার ভরটুকু সমানভাবে ভাগ করে দিলে দেখা যাবে জাহাজের গড়পড়তায় ঘনত্ব পানির তুলনায় কম। ভাসা এবং ডুবে যাওয়ার এই নিয়মটি কাজে লাগিয়ে ডুবো জাহাজ নির্মাণ করা যায়। যেমন জাহাজের ফাঁপা জাহাজের কিছু অংশ পানিতে ভরে দিলে জাহাজটি ভারী হয়ে ডুবে যাবে। আবার কোন কৌশলে পানিটা বের করে দিলে জাহাজটি ডেসে উঠবে। ব্যাপারটি পরীক্ষা করে দেখতে

ব্রহ্ম

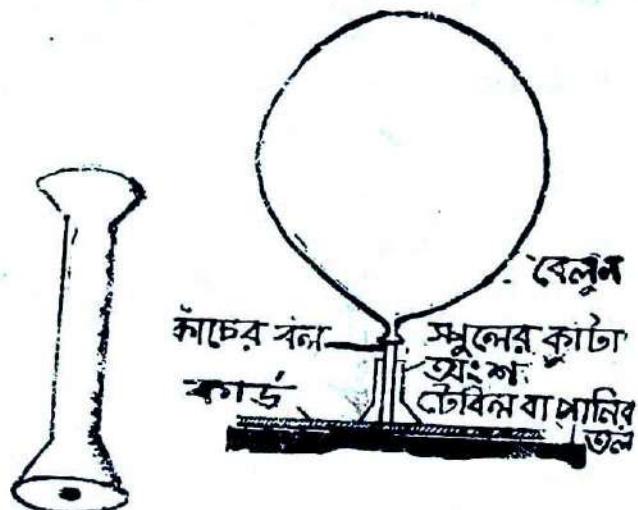


ঢাইলে একটি ছোট জাহাজের মডেল বানাও টিন দিয়ে, নীচের দিকে 'কিছুটা ফাঁপা জাহাজ' এমনভাবে তেকে দেবে যে, পানি চুকতে না পারে শুধু একটি জাহাজাতে মুখ থাকবে মুড়ির টিনের মুখের মত যা কর্ক দিয়ে আঁটকে দেয়া যায়। কর্কের মধ্যে দুটো ছিদ্র কর, একটির মধ্যে ইংরেজী U অঙ্করের আকৃতির টিউব ঢুকাও এবং অন্যটির মধ্যে একটি কাচের নল ও তার সঙ্গে একটি রবার টিউব লাগাও।

এবার তোমার ছোট ডুবো জাহাজটি পানিতে ভাসাও। U.টিউবটির একটি মাথা পানিতে ডুবে থাকবে। রাবার নল দিয়ে বাতাস টেনে নিলে U টিউব দিয়ে পানি উঠে জাহাজটি ডুবে থাবে। আবার রাবার নলের মধ্যে ফুঁ দিলে U টিউব দিয়ে পানি বেরিয়ে আসবে এবং জাহাজটি হালকা হয়ে ডেসে উঠবে। জাহাজ বানাতে খুব অসুবিধা হলে একটি খাট কাচের বোতল এর মুখ দুই ছিদ্রওয়ালা কর্ক দিয়ে বন্ধ কর। আগের মতই একটির মধ্যে U নল আর একটির মধ্যে কাঁচের নল ও তার সঙ্গে রাবারের নল ব্যবহার করে ডুবো জাহাজের কাজটি প্রদর্শন করতে পার।

হোভারক্রাফ্ট

পানির মধ্য দিয়ে কোন জাহাজ খুব দ্রুত চলতে গেলে পানির সঙ্গে জাহাজের তলার ঘর্ষণ হয়। ফলে জাহাজ খুব জোরে চলতে পারে না। জাহাজের তলার সঙ্গে পানির এই ঘর্ষণ বর্জন করার জন্য এক ধরনের জলযান তৈরি হয়েছে যা পানির সংস্পর্শে আসে না, বরং পানির উপরে একটি বাতাসের কুশন তৈরি করে তার উপর ভর করে চলে। বাতাসের এই কুশনটি তৈরি হয় জাহাজের নীচে খুব জোরে

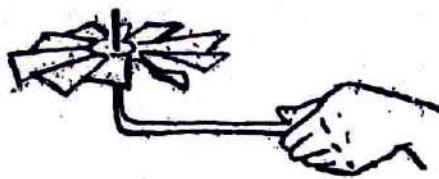


বাতাস প্রবাহিত করে। ঘর্ষণ না থাকায় খুব সহজে দ্রুত পানির উপর দিয়ে ষেতে পারে। হোভারক্রাফ্ট-এর কার্য প্রক্রিয়া পরীক্ষা

କରେ ଦେଖାନୋର ଜନ୍ୟ ଦୁଇଦିକେ ଉଚ୍ଚ ନାଟାଇଙ୍ଗେର ମତ ସେ ସୃତା ଜଡ଼ାନୋର ସ୍ପୂଳ ଥାକେ, ତାର ମଧ୍ୟଥାନେ କେଟେ ଦୁଇ ଭାଗ କର । ଏଇ ଛିଦ୍ରର ମଧ୍ୟ ଦିଯେ ତୁମେ ଏମନ ଏକଟି ନଳ ନାହିଁ ଏବଂ ଏଇ ଏକଟି ପ୍ରାଣ ଏକଟି ବଡ଼ ବେଲୁନେର ମଧ୍ୟ ଢୁକାଓ ଓ ସୃତା ଦିଯେ ବୈଧେ ଦାଓ । ୨ କି ୩ ଇଞ୍ଚି ବ୍ୟାସେର ଏକଟି ବୃତ୍ତାକାର କାର୍ଡବୋର୍ଡର ମଧ୍ୟ ଛିଦ୍ର କରେ ତାର ଓପରେ ସୃତାର ସ୍ପୂଳେର କାଟା ସେ କୋନ ଅଂଶ ଆଠା ଦିଯେ ଆଟକେ ଦାଓ । କାଟା ଦିକଟା ଓପରେ ଥାକବେ ଏବଂ ପ୍ରଶନ୍ତ ଦିକଟା ନୌଚେ ଥାକବେ । ଏବାର ବେଲୁନଟି ଫୁଲିଯେ ଏକଟି କ୍ଲିପ ଦିଯେ ଆଟକେ ରାଖ, ଯାତେ ବାତାସ ବେର ହତେ ନା ପାରେ । ବେଲୁନେର ସଙ୍ଗେର ଟିଉବଟି ଏବାର ସ୍ପୂଳେର ଛିଦ୍ରର ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତ କରେ ଲାଗିଯେ ଦାଓ । ବେଲୁନେର କ୍ଲିପଟି ଖୁଲେ ଦିଲେ ବାତାସ ଜୋରେ ବେର ହତେ ଥାକବେ ଏବଂ କାର୍ଡଟି ଶୂନ୍ୟ ଭାସତେ ଥାକବେ । ଏକଟୁ ଟୋକା ଦିଲେଇ ଖୁବ ଦୁଃଖ ମେଘେର ଉପର ଦିଯେ ଓଟା ଛୁଟିତେ ଥାକବେ । ମେଘେର ବଦଳେ ପାନିର ଉପରେ ପରୀକ୍ଷା କରା ଯେତେ ପାରେ, ସେ କେବେ କାଗଜେର କାର୍ଡଟାକେ ଗଲାନୋ ମୋମେର ମଧ୍ୟ ନିମ୍ନେ ପାନିତେ ଡିଜେ ଥାବେ ନା ।

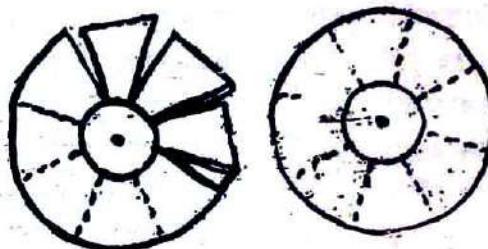
ତାପେର ଚଳାଚଳ

ପରିବହନ, ପରିଚମନ ଓ ବିକିରଣ ଏଇ ତିନ ଉପାୟେ ତାପ ଚଳାଫେରା କରତେ ପାରେ । ପ୍ରଥମେ ଦେଖୋ କୋନ ଜିନିସ ତାପ ଭାଲ ପରିବହନ କରତେ ପାରେ, କୋନ ଜିନିସ ପାରେ ନା ।



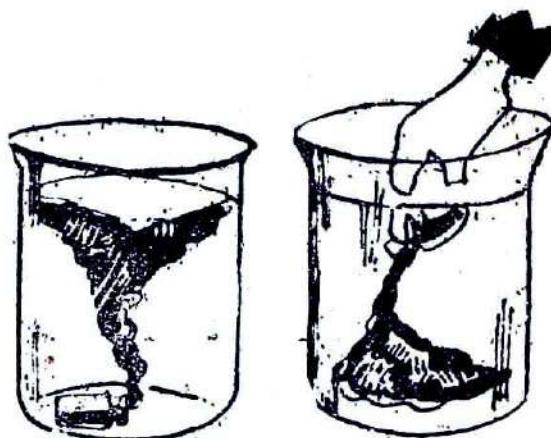
ନାନା ରୁଷ ମାତ୍ର ଜିନିସ ଯୋଗାଡ଼ କର, ଯାଦେର ପରିବାହିତା ତୁମି ପରୀକ୍ଷା କରତେ ଚାଓ । କାଗଜ, କାର୍ଡବୋର୍ଡ, ରାବାର, ପେସିଜ, ଚାବି, ପୱମା, ପ୍ଲାସିଟିକ, କର୍କ, ପାଥର, ପେତଳ, ଷେଇନଲେସ ସିଟିମେର ଚାମଚ, ତୁରା, ପଶ୍ଚ, କାଚ, ଚାନ୍ଦା ମାଟି, ଚକ—ଆରୋ ସତ କିଛୁ ପାଓ । ଏବାର ଏକଟା ଡେଗଚିତ୍ତେ ପାନି ଗରମ କରିବା । ପାନି ଫୁଟିତେ ଥାକଲେ ଡେକଚିର ଓପର ତାକନା ଦିଯେ ଦାଓ ଏବଂ ଦୁ'ଏକଟା କରେ ତୋମାର ଜିନିସଙ୍ଗଲୋ ତାକମାର ଓପର ରାଖତେ ଥାକୋ । ପ୍ରତ୍ୟେକଟା ଉପର ଥେକେ ଛୁମ୍ବେ ଛୁମ୍ବେ ବଜୋ କୋନଟାର ପରିବାହିତା ବେଶୀ, କୋନଟାର କମ । ପରିବାହିତାର ମାନ ଅନୁମାରେ ଏଦେର

একটা তালিকা তৈরী করে ফেলো। জরুর করো; ধাতব জিনিসগুলো
বেশী পরিবাহী, না অনাঞ্চলো।



পরিচলনের মাধ্যমে বাতাসের যে তাপ চালাচালি করার স্থিতা
আছে, সেটা বোঝাবার জন্য একটা ঘূণি চাকা তৈরি করো। খেলনা
হিসেবেও জিনিসটা বেশ। একটা গোজ কাগজ কেটে নিয়ে তাকে
ছবির ডটওয়ালা লাইন বরাবর কেটে ফেল। এবার কাটা জায়গা-
গুলো উপরের দিকে মুড়িয়ে দিলে বাতাস ধরার মতো একটা চাকা
তৈরি হলো। একটা বাঁকা কাচ নলের মাথায় একটি পিন বসিয়ে
চাকাটা ঘূরতে পারে এমনভাবে বসিয়ে দাও। ইলেক্ট্রিক বাতি চুলা বা
অন্য যে-কোন গরম জায়গার উপর ঘূণি চাকাটা ধরলে এটা ঘূরবে।
গরম বাতাস উপরে উঠে যাচ্ছে বলেই এটা ঘূরছে।

পানির পরিচলন বোঝার জন্য আর একটা পরীক্ষা করতে
পারো। বড় একটা কাচ পাত্র নাও যার মুখটা বেশ প্রশস্ত।



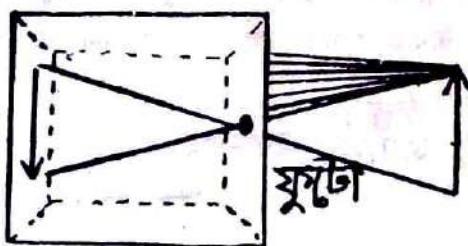
এবার একটা খালি কানিকির বোতল নাও। বড় কাচ পাত্রটা ঠাণ্ডা

বরফ-পানি দিয়ে ভরি করো। কালির বোতলে চাহের চামচের এক চামচ পরিমাণ কালি নিয়ে বোতলের বাকী অংশ গরম পানি দিয়ে ভরি করো। বোতলটির মুখটি তোমার আঙুল দিয়ে বক্ষ বরে রেখে এবার আন্তে বোতলটি কাঁ অবস্থায় কাচ পাছের তলায় পানির নীচে রেখে দাও। বোতলের রঙিন গরম পানি দেখবে একটি ঝোতে উপরের দিকে উঠে থাচ্ছে। পানিটা অপেক্ষাকৃত গরম বলেই এমনটি হচ্ছে।

এবার পরীক্ষাটি একটু অদল বদল করে করো। এবার কাচ পাত্রে গরম পানি ডরো আর বোতলে এক চামচ কালির সাথে ঠাণ্ডা বরফ পানি মিশিয়ে নাও। এবার বোতলের মুখ আঙুল দিয়ে বক্ষ করে কাচ পাছের পানির তলের কিছু নীচে নিয়ে কালিটা আন্তে ঢে়ে দাও। এবার কিন্তু রঙিন পানি উপরের দিকে না উঠে নীচের দিকে নামবে। ঠাণ্ডা পানি অপেক্ষাকৃত ভারী বলে নীচের দিকে নামলো। পরিচলন এভাবেই হয়।

পিন-হোল ক্যামেরা

দামী কোন লেক্স ছাড়াও ক্যামেরা হতে পারে। পিন-হোল ক্যামেরা এমনি ক্যামেরা। এখানে মেশেসের বদলে থাকে পিন দিয়ে করা খুব ছোট একটা ফুটো। ক্যামেরার মেশেসের কাজ আলোকে ফোকাস করা। খুব ছোট ফুটো এই কাজ করতে পারে কারণ আলো সরল রেখায় চলে। বন্তর কোন এক বিন্দু থেকে আসা আলোক রেখাগুলোর প্রায় সবগুলোই ক্যামেরার দেয়ালে বাধা পায়, শুধু একটি ছাড়া সেটা ক্ষুদ্র ফুটোর মধ্য দিয়ে যায়। এভাবে বন্তর একটি বিন্দু থেকে একটি করে রেখাই শুধু আসে বলে বন্তর বিষ তৈরি হতে পারে, যেমন তৈরি হতে পারে মেশেসের দ্বারা।



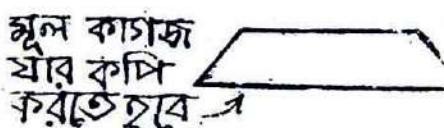
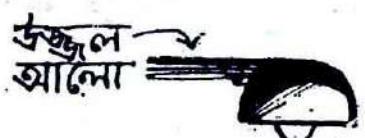
একটা কার্ডবোর্ডের বাক্সে কামো কাগজ দিয়ে আল্টে-পৃষ্ঠে ঢেকে নিতে হবে যেন এর ভেতর কোন আলো ঢুকতে না পারে। বড় একটা জুতার বাক্স হলেই চমৎকার হয়। বাক্সের একদিকে লম্বায় ৩ ইঞ্চি পাশে দু ইঞ্চি পরিমাণ জামগার বোর্ড কেটে নিয়ে তাতে মোম ঘষা কাগজ লাগিয়ে দাও। এটা হলো তোমার ক্যামেরার পর্দা যার উপর বিষ্টি ফুটবে। পর্দার বিপরীতে বাক্সের যে তল তাতে পর্দা বরাবর ছোট পরিষ্কার একটা ফুটো করতে হবে খুব সরল পিন দিয়ে। ফুটো যত ছোট হবে ততই ভালো। ফুটো বড় হলে ফোকাস করার কাজটা ভাল হবে না। বোর্ডের ফুটো করতে অসুবিধা হলে বোর্ডের উপর

গোল একটা ছিদ্র কেটে তার ওপর একটা চক্রমুকি কাগজ আঠা দিয়ে এটে দাও। এখন এই কাগজের উপর অনায়াসে ফুটোটা করা চলে।

পিনহোল ক্যামেরা এখন তৈরি। এতে ছবি দেখতে হলে কামেরা কাপড়ে ক্যামেরাকে তেকে (শুধু ফুটোওয়ালা তলাটা বাইরে থাকবে) তুমিও এই কাপড়ের তলায় চুকে থার ছবি নেবে তার দিকে তাক করো। জিনিসটার উল্টো বিষ পর্দায় দেখতে পাবেন। সত্যি সত্যি যদি ছবি তুলতে চাও, তা হলে পর্দাটা একটা কার্ড দিয়ে তেকে দিয়ে বাক্সের ভেতরে ফুটো থেকে কিছু দূরে এক টুকরা ফিল্ম আগে থেকে খাড়া করে রাখার ব্যবস্থা করতে হবে অধার ঘরে বসে। সুর্যালোকে থার ছবি তুলতে চাও তার দিকে তাক করে ফুটোটা খুলে দিয়ে কয়েক সেকেণ্ড এক্সপোজ করো। ফুটো থেকে ফিল্মের দূরত্ব বাড়িয়ে যে-কোন দূরত্বে বন্ধুর ভাল ছবি তোলা যাবে।

বিশ্বলেক্ষ কপি

বই, পত্রিকার পাতা বা কোন দলিলপত্রের ছবছ কপি পাওয়ার জন্য আজবগাল নানান প্রক্রিয়া ব্যবহার করা হয়। তুমি নিজেও একটি প্রক্রিয়ার ব্যবস্থা করতে পারো—প্রায় কোন ঘন্টপাতি ছাড়াই।



এতে কোন ক্যামেরা লাগবে না আবার থার কপি পেতে চাও তার দু পির্টে মেখা থাকলেও কোন ক্ষতি নেই।

মূল কাগজটা সবার নীচে রাখো টেবিলের উপর। যে পিঠের
কপি করবে সে পিঠ ওপরের দিকে থাকবে। একে “চাপা দাও
তার সমান আকারের ফটো ফিল্ম দিয়ে। এর সংবেদী দিকটা
থাকবে নীচের দিকে, মূল কাগজের দিকে। বুঝতে পারছো এই
কাজগুলো করতে হবে অধিকার ঘরে বড় জোর সেফট লাইটের
আঙোকে। সবার ওপরে একটা কাচের প্লেট দিয়ে এ সব চাপা দিতে
হবে। এবার উপর থেকে খুব উজ্জ্বল আমো দিয়ে এক্সপোজ করতে
হবে। সেকেন্ড বিশেক এক্সপোজ করলেই হয়তো চলবে। ফিল্মটা
ডেভেলপ করলে নেগেটিভ কপি পাওয়া যাবে। যার থেকে পরে
পজিটিভ করে নেয়া যাবে। আইডেন্টিটি কার্ড জাতীয় ছাট দলিল
ইত্যাদির কপি করতে এটা বেশ সুবিধাজনক।

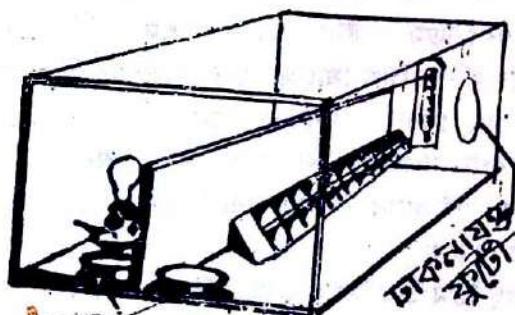
ইনকুয়াবেটর

বিশেষ তাপমাত্রায় একুশ দিন রাখার পর মুরগীর ডিম ফুটে বাচ্চা বের হয়। মুরগীর উমে না রেখে কঁজিম তা দেয়ার যত্ন ইনকুয়াবেটরেও এই কাজটা সম্ভব হতে পারে। সরল কিন্তু চলনসহ একটা ইনকুয়াবেটর তুমিও তৈরি করতে পারো।

সব দিকে এক ফুট লম্বা একটা বাক্স ব্যবহৃত হবে ইনকুয়াবেটর হিসেবে। বাক্সের ভেতরটা তাপ নিরোধী রস্ত—যেমন এসবেস্টস দিয়ে মুড়ে দিতে হবে। এরকম তাপ-নিরোধী জিনিস যোগাড় করতে অসুবিধা হলে সবদিকে একটু বড় আর একটি কার্ডবোর্ড বাক্সের মধ্যে এই বাক্সটা ঢুকাতে হবে। দুই বাক্সের মধ্যবর্তী স্থানটুকুতে চেউ-ভাঁজ করা খবরের কাগজ দিয়ে দিতে হবে। এটাও তাপ নিরোধের কাজ করবে। বাক্সের সামনে ও পাশে দুটো এক থেকে দুইঝি ব্যাসের ফুটো করে দাও এবং এদের কার্ডবোর্ড দিয়ে এমনভাবে চেকে দাও যে ইচ্ছে মত কম বেশী খোলা বন্ধ করা যায়। পরে অবশ্য এরকম আরো ফুটোর প্রয়োজন হতে পারে। ডিম ফুটাতে সারাঙ্কণ ১০৩ ডিগ্রী ফারেনহাইট উত্তাপ প্রয়োজন—এর উপরে বা নীচে আধা ডিগ্রীর বেশী যাওয়া উচিত নয়। এই উত্তাপ বজায় থাকছে কিনা দেখার জন্য কয়েকদিন খুব ধৈর্য ধরে নিরীক্ষাকার্য চালাতে হবে। শুরুতে ১৫ ওয়াটের বাল্ব নিয়ে এবং প্রয়োজনমত অধিকতর পাওয়ারের এমন কি ৭৫ ওয়াট পর্যন্ত বাল্ব নিয়ে দেখা যেতে পারে। সাথে সাথে ফুটোগুলো ছোট বড় করেও দেখতে হবে বাল্ব আর ফুটোর ঠিক কোন্ সম্বয়ে ঘণ্টার পর ঘণ্টা একই ১০৩ ডিগ্রী ফারেনহাইট উত্তাপ থার্মোমিটারে দেখায়। এর জন্য ইনকুয়াবেটরটা এমন ঘরে রাখা উচিত যার তাপমাত্রা বেশী বাড়ে কমে না। এভাবে অন্তত দুদিনের প্রায় নিরবিচ্ছিন্ন পর্যবেক্ষণে যদি দেখা যায়

যে বাক্সের ভেতর উত্তাপ নির্ধারিত মাত্রায় থাকছে তাহলে ইনকুবেটর
ডিম ফোটাবার জন্য ঠিকমত তৈরি হওয়েছে বুবাতে হবে।

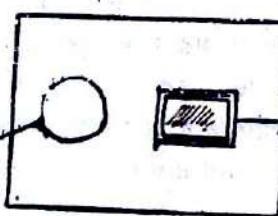
ডিমগুলো ঠিক মতো রাখার জন্য বিশেষ খোপের ব্যবস্থা করা
দরকার এবং ডিমগুলোর অবস্থান ঘন ঘন পরিবর্তন করে দেয়া
প্রয়োজন। এটা সম্বৰ খোপের সারিগুলো একটা কাঠির গায়ে হেলান
দিয়ে দাঁড় করিয়ে দিনের মধ্যে ছ'বার কাঠিটাকে নেড়েচেড়ে খোপগুলোর
অবস্থান বদলে দিয়ে।



পানিসহ খুণ্টে

চাকনাযুক্ত
খুণ্টে

চাকনাযুক্ত
খুণ্টে



স্যাম্বের কস্তুর

কাচের
পর্যবেক্ষণ
সামগ্রী

বাক্সের এক পাশে পোর্সিলিনের হোল্ডারে একটা বৈদ্যুতিক বাতির
বাল্ব এমনভাবে লাগাতে হবে যেন এটা বাক্সের যে কোন তল থেকে
অন্তত তিন ইঞ্চি দূরে থাকে। একটা অসম্পূর্ণ পার্টি শন দিয়ে
বাল্বটিকে বাক্সের অন্য অংশ থেকে পৃথক করতে হবে। পার্টি শনটির
ওপরে কিনারা অবশ্য বাক্সের ছাদ থেকে অন্তত তিন ইঞ্চি নীচে
থাকবে। এটা বাক্সকে বাক্সের কক্ষ ও ডিমের কক্ষ এই দুই ভাগে
ভাগ করবে।

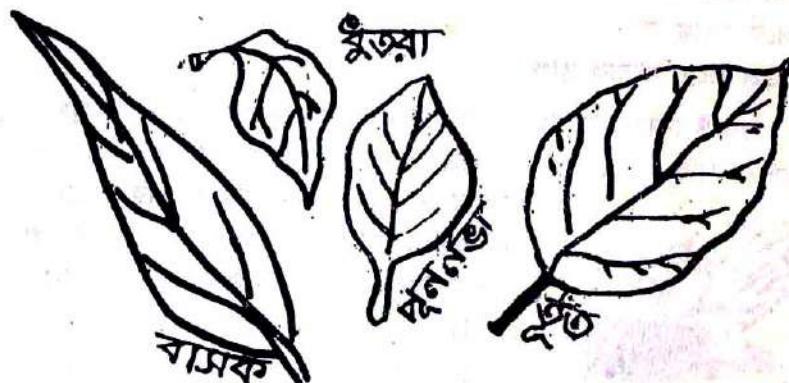
ডিমের কক্ষ একটা থার্মোমিটার বাক্সের পেছনের দেয়ালে
এমনভাবে ঝুলাতে হবে যে এর ছোট্ট থামাটি বাক্সে রাখা ডিমগুলোর

সমতলে থাকবে এবং বাস্তৱের কোন অংশকে স্পর্শ করবে না। যে তাপমাত্রায় ডিমকে রাখা হয়েছে তা মাপার জন্য এই থার্মোমিটার। দুই কঙ্কে দুটো পিরৌচে পানি রেখে দিতে হবে যাতে করে বাস্তৱের ভেতর আপেক্ষিক আদ্রতা শতকরা ষাট ভাগের কাছাকাছি থাকে—এটাই ডিম ফোটার জন্য উপযুক্ত আদ্রতা। বাস্তৱের সামনের দেয়াল ইচ্ছমত সরিয়ে ফেলার ব্যবস্থা থাকবে এবং এতে পূর্বে উল্লিখিত ঢাকনা দেয়া ফুটো ছাড়াও কাচ লাগানো একটা পর্যবেক্ষণ-জানালা থাকবে। ব্যবহারের সময় সামনের এই দেয়াল ভাল করে আটকে নিতে হবে। তৃতীয় দিন এবং ডিম ফোটার পূর্বকল বিশেষ যত্ন নিতে হয়—কারণ তাপমাত্রা ইত্যাদির গোলযোগের কারণে অন্ধের ঘৃত্য-সভাবনা এই সময়েই সবচেয়ে বেশী। অষ্টাদশ দিনের পর খোপ থেকে ডিমগুলো বের করে বেশী নাড়াচাড়া না করে খোলা অবস্থায় এদের শুইয়ে রাখতে হয়। এই সময় দৈনিক দুবার এদের গায়ে অল্প গরম পানি ছিটকে দিতে হয়।

বেশ কিছু ডিম এক সাথে দেয়া উচিত—কারণ এদের মধ্যে শুধু নিষিক্ত ডিম থেকেই বাস্তা হতে পারে। তোমার ইনকুবেটরকে নিয়মিত ডিম ফোটাবার কাজে ব্যবহার করতে পার। তাছাড়া বিজ্ঞান ক্লাব সদস্যদের ডিমের মধ্যে মুরগীর জাগের ক্রমবিকাশ লক্ষ্য করার জন্য একটি পরীক্ষা করা যেতে পারে। প্রতি তিন দিন অন্তর দু'একটি করে ডিম ভেঙে তার অভাসের ভাগকে এক একটি ফর্মালিন ভত্তি বোতলে সংরক্ষিত করা যায়।

গাছের পাতার সংগ্রহ

তোমরা যখন নানা রকম বোপাড়, শস্যক্ষেত ও গাছ-পাঞ্জার
মধ্য দিয়ে ক্রলে যাও, পাহাড়ী পথে বা জঙ্গলে ঘুরতে যাও, বনভোজনে
যাও অথবা বেড়াতে যাও ফুল বাগানে, তখন নানা রকম গাছ ও
বিচিৰ সব গাছের পাতা নিশ্চয়ই লক্ষ্য করে থাক। নানা দেশের
ডাক টিকেট সংগ্রহের মত বিচিৰ এসব গাছের পাতার একটি সংগ্রহ
তুমি গড়ে তুলতে পার। কারণ কোন দেশের ডাক টিকেট যেমন
সে দেশের পরিচয় বহন করে, গাছের পাতাও তেমনি গাছের পরিচয়
বলে দেয়। ডাবছ গাছের সবুজ কচি পাতা কি করে বেশী ক্ষণ রক্ষা
করা সম্ভব ? কিছু ক্ষণের মধ্যেই ত সুন্দর পাতাগুলো দুমড়ে ও ছিঁড়ে
শুকিয়ে কেমন বিশ্বী হয়ে যায়। তখন ওগুলো হয়ত আর দেখার
মতই থাকে না। কিন্তু একটু কৌশল খাটালে তুমি এই অসুবিধাটুকু
কাটিয়ে উঠতে পার।



তোমার গছসহ বিভিন্ন ধরনের কচি পাতা বেলড দিয়ে
বেঁচা থেকে বেঁটে নাও। যে সব পাতায় শিরা উপশিরা বেশী এবং
পাতার গর্তনগুলো একটু বিচিৰ সেগুলোই তোমার সংগ্রহকে আকর্ষণীয়

করবে। টেবিল বা শক্ত মস্তক কোন জায়গাতে কয়েক স্তর খবরের কাগজ বিছাও। এর উপরে কচি পাতাঞ্চলোকে সারি করে সাজাও। পাতাঞ্চলোর উপরে আবার কয়েক স্তর খবরের কাগজ বিছিয়ে দাও। একটি সমতল কাচ বা বোর্ড এর ওপরে চাপা দাও। এবং কয়েক টুকরো পাথর বা ইট এর ওপরে চাপাও। কয়েক দিন এমনিভাবে রাখলে পাতাঞ্চলো সুন্দর শক্ত ও শুকনো হয়ে উঠবে। তোমার খাতা বা নোট বইয়ের পাতায় পাতায় ওঙ্গলোকে আঠা বা একদিকে আঠা লাগানো কাগজ দিয়ে সেঁটে দাও। প্রতিটি পাতার নাম ও অন্য পরিচয় নীচে লিখে রাখতে পার।

কার্বন দিয়ে পাতার ছাপ

কোন পাতার ছাপ তৈরি করতে হলে কয়েক স্তর খবরের কাগজ টেবিলে বিছাও। পাতার ঘেডিকটা শিরা উঠা সেই দিকটা উপরের দিকে রাখ। একটু তেল হালকা করে পাতার উপরে জেপে দাও। এবার কার্বনের কাগজ পাতার উপরে বিছাও এবং কার্বনের উপরে আরো একটি কাগজ চাপা দাও। একটি পেন্সিলের পাশ দিয়ে এবার ধীরে ধীরে ঘষ, ঘাতে করে কার্বনের কালিটা পাতার শিরাঞ্চলাতে লেগে যায়। এবার পাতার উপরে ও নিচে সাদা কাগজ চাপা দিয়ে পেন্সিল দিয়ে ঘষ। পাতার অবিকল ছাপ কাগজের উপরে পেয়ে যাবে।

কাজল দিয়ে পাতার ছাপ

একটি বোতলের গায়ে তেল মাথিয়ে তাতে ঠাণ্ডা পানি ভরে মুখটা আটকে দাও। তেলের চাটি বা মোম বাতির উপরে বোতলটি ধর, দেখবে বোতলের গায়ে কাজল তৈরি হয়েছে। যে পাতার ছাপ তৈরি করতে চাও তাকে কয়েক স্তর খবরের কাগজের ওপরে রাখ। পাতার শিরাঞ্চলো যেন ওপরের দিকে থাকে। বোতলটি পাতার ওপরে গড়াও যাতে পাতার শিরার ওপরে কাজল লেপটে যায়।

এবার পাতাটির উপরে সাদা কাগজ বিছিয়ে দাও এবং একটি পরিষ্কার গোল বোতল এর ওপরে গড়িয়ে চাপ দিতে থাক। সুন্দর স্পষ্ট ছাপ কাগজের ওপরে দেখতে পাবে। বিভিন্ন রকম পাতার এসব



संग्रह अथवा तादेव छापशुल्को निये तुमि एवार वेश चिन्हा भावना करते पार । एकटू भाजाभाबे लक्ष्य करले देखते पाबे, विचिन्न एदेव गर्तन । शिराओम्बो मानाभाबे साजानो । कोन कोन पाताय देखबे, मावाखानेर मूळ शिरा थेके उपशिराओम्बो अल्ल कोण करे बेरिये गेहे, कोनटार वा वेशी बोग करे । पातार चार पाश नाना रकमेर । कथनो वा डेउ तोला, कथनो वा समान । कोनटा देखते लस्ता, कोनटा चांडा । एसब बैचिङ्गेर मध्ये आवार मिलो आছे । ये सब पातार गर्तने वेश मिल आछे तादेव एकटि श्रेणीभूत्ति करते पार । एमनि करे मिल ओ गरमिलेर भित्तिते ये श्रेणी डाग करले तार कोन अर्थ हय किना तुआर ज्येल्या तुमि विचार करे देखते पार, ये सब गाहेर पातार मिल आछे से देव गाहेर मध्येओ मिल आछे कि ना । प्रत्येक गाहेर पातार छापेर नौचे सेहि गाहेर विशेष विशेष परिचय, श्वानीया नाम, बैज्ञानिक नाम, ए गाछ वा पाता कि उपकारे आसे, ए श्वेता लिखे राखले— तोमार संग्रहाति देखे सवाइ चमङ्कुत हवे ।

ফুল সংগ্রহ

বাগান ও মাঠ থেকে বড় রাকমের ফুল পাও ডাল সহ সংগ্রহ করো। এর বেশীর ভাগকেই ছোট ছোট বোতলে পানির জেতর কষেক দিন রাখতে পার। এক একটা বোতলে এক এক রাকম ফুল রেখে বোতলের উপর এর নামটা লিখে রাখ।

ফুলের আকার-আকৃতি দেখে তুমি এক জাতের ফুলশুম্বো একজে এক জায়গাম রাখতে পার। এরা ষেন এক একটি ফুল-পরিবার। হমন ধরো ডেইজী পরিবার—সূর্যমুখী ফুলের মত ঘাদের বহ পাপড়ি



রয়েছে তারপর ধরো মটরশুম্বুটি পরিবার—নানারকম সীম ও মটরশুম্বুটির হৃৎ এই দলে পড়বে। আরেক দল পাবে ঘাদের ফুল সরষে ফুলের মত দেখতে। এমনি বহ ফুল-পরিবার তুমি নিজে পরীক্ষা করে আজাদা করতে পারবে।

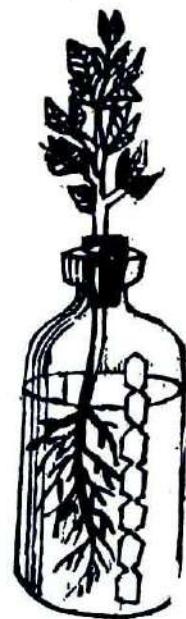
একটা অবা ফুল নিয়ে তার বিভিন্ন অংশ বৃক্ষ, পাগড়ি, পুঁকেশর গর্জকেশর ইউনিদি দেখে নাও। এবার তোমার সংগ্রহে বিভিন্ন পরিবারের ছোট-বড় যে সব নানান আকৃতির ফুল রয়েছে, তাদের মধ্যেও এই সব অংশ খুজে পাবার চেষ্টা করো। প্রয়োজন হলে একটা ম্যাগনিফাইং প্লাস ব্যবহার করো, যাতে কিছুই বাদ না থাব।

গাছ ও পানি

(১) বড় একটা বোতল নাও, যার ছিপিটা কর্কের। কক্টেল লস্টালস্টি কেটে দু'ভাগে ভাগ করো। এখন মাঠ থেকে একটা আগাছা সাবধানে শিকড় শুক তুলে আন। ওপর থেকে হালকা পানির ধারা দিয়ে আলগোছে শেকড় থেকে মাটি ধূয়ে ফেল। এবার আগাছার কাণ্ডটা কর্কের দুখশেৱের মাঝে দিয়ে কক্টার সাহায্যে বোতলটা বজ করো। পাতা কর্কের ওপরে বোতলের বাইরে থাকবে আর শেকড় বোতলের ভেতরে কিছু পানির মধ্যে থাকবে।

বোতলের বাইরে মিক্টারের দাগের মত কাগজ কেটে দাগ লাগাও, অথবা একটা গাম টেপ লাগিয়ে তার ওপর দাগ কেটে নাও। এবার গাছ সহ বোতলটা জানালার ধারে রেখে দাও। কয়েক দিন পর দেখবে বোতলের পানির তল নেমে যাচ্ছে ধীরে ধীরে। পানিটা গেল কোথায়? নিশ্চয়ই গাছ টেনে নিয়েছে শিকড়ের মধ্য দিয়ে।

(২) নতুন ফোটা সাদা রঙের ফুল সহ একটা ঢাঁটা কেটে নাও। যে-কোন সাদা ফুল হলেই চলবে। একটা বোতলে কিছু পানি নিয়ে জল কালি দিয়ে তাকে রাঙিয়ে নাও। এবার ফুলের ডালের কাটা অংশটা এই পানির মধ্যে ডুবিয়ে রাখ। সাদা ফুলগুলোর রঙের কিছু পরিবর্তন কিছু সময় পরেই দেখতে পাবে। কারণ বুবডেই পারছ। বোতলের পানি ফুলে গেল কি করে?



(৩) বাগানের একটা গাছের ষে-কেনে ডালে পাতাগুলো একটা পলিথিনের ব্যাগে ঢেকে খুব ভাল ব্যবহার মুখ আটকে দাও।

গাছটা সূর্যমোকে থাকলেই ভাঙ হয়। দেখবে ব্যাগের ডেতরে পানির ছোট ছোট বিল্ড জমেছে। এই পানি এল কোথা থেকে? শেকড় ও কাণ্ড দিয়ে শথেশ্ট পানি গাছের পাতার পিয়ে পেঁচে। খাদ্য তৈরি ও বৃক্ষিজ্ঞানের কাজে এই পানির সবটুকু প্রয়োজন হয় না। তাই বাকীটা পাতার ডেতরের ছিপ দিয়ে বাল্পীভূত হয়ে উঠে থাক। উপরে পলিথিন ব্যাগ থাকায় এই ক্ষেত্রে সেই পানি উঠে হেতে পারে নি।

মাটির ক্ষয়

পানি ভূস্তকের মাটি ধুয়ে নিয়ে থায়—বিশেষ করে ভূমি যদি
চালু হয়। ভূস্তকের এই মাটি চাষ-বাসের জন্য অত্যন্ত প্রয়োজনীয়



কারণ এর, নীচের শক্ত শিলা চাষের জন্য ভাল নয়। কাজেই
এরকম ক্ষয় ক্ষতিকর। ঘাস, গাছ-পালা, বন-জঙ্গল মাটির এই

কয়তে সাহায্য করে। তুমি নিজেই একটা পরীক্ষার মাধ্যমে ব্যাপারটা বুঝতে পার।

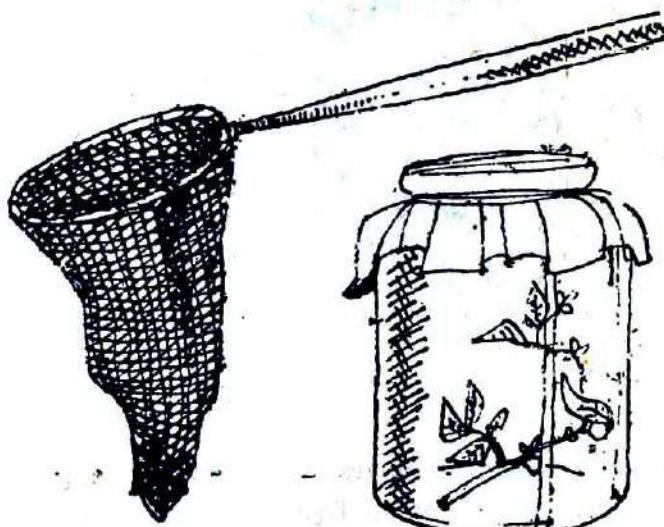
বাড়ীর বাইরে বাগানে পরীক্ষাটা করতে হবে। সামান্য ঢালু তিনটা ছোট ক্ষেত্র তৈরি করো। এর জন্য হয়ত সামান্য খোড়াখুত্তির প্রয়োজন হবে। তোমার ক্ষেত্রে জমি তিনটায় এবার এক ইঞ্চি পুরুত করে ঝুরঝুরে মাটি দিয়ে দাও। একটা জমি এমনিতেই রাখো। বিশ-পঁচিশটা ছোট ছোট গাছের ডাল পাতাসহ ভেঙ্গে নাও। দ্বিতীয় জমিটাতে ডালগুলো ফাঁক ফাঁক করে পুঁতে দাও। এবার কাছাকাছি মাঠ থেকে শেকড় শুল্ক কিছু ঘাসের চাপড়া তুলে আন। তোমার তৃতীয় জমিটার এই চাপড়াগুলো ওপরে দিয়ে চেপে দাও। এখন একটা কাঁচি দিয়ে এখনকার ঘাসগুলো ছেঁটে দাও যেন শুধু শিকড় থাকে।

বড় একটা টিনের তলায় অনেকগুলো ফুটো করে ব্যরনার মতো করো। টিন ভরি পানি এবার সমান উচ্চতা থেকে পালক্রমে তোমার জমি তিনটার উপর ঢালো। কোনু জমিতে বেশী মাটি ধূঁয়ে গেল মন্তব্য করো। মাটি ধূঁয়ে গিয়ে কি থাকলো? জমি তিনটার মধ্যে ক্ষয়ের ব্যাপারে পার্থক্য হলে কেন হলো?

এই প্রসঙ্গে আরো একটা পরীক্ষা করতে পার। এবার মাটি দিয়ে একটা ছোট-খাট ‘পাহাড়’ তৈরি করো। পাহাড়ে এক দিকের ঢালে আঙুল দিয়ে লাইনে লাইনে আড়াআড়িভাবে ‘চাষ’ করো। অর্থাৎ এক শর দিকে আঙুল দিয়ে লাইন টেনে শাও একটার নীচে একটা। আর পাহাড়ের অন্য দিকের ঢালে আঙুল দিয়ে ওপর থেকে নীচে ঢাষ করো লাইনে লাইনে। পাহাড়ের চূড়া থেকে তোমার টিন থেকে পানি বর্ষণ করো। কোনু দিকে ক্ষয় বেশী হলো বলে মনে হচ্ছে? তুমি যদি আবিষ্কার করে থাকো বৈ, পাহাড়ের গায়ে আড়াআড়ি চাষে বিপদ কম তা হলে তুমি চাষীদের বহু দিনের পুরানো একটা অভিজ্ঞতা নতুন করে আবিষ্কার করলে। যাদের পাহাড়ের গায়ে চাষ করতে হয় তাঁরা এই অভিজ্ঞতা কান্তে লাগান।

পোকা সংগ্রহ

পোকামাকড়েরা যে কত বিচির তা বলে শেষ করা মুশকিল । একটু চেষ্টা করলেই তুমিও অনেক রকম পোকা ধরে তাদের ভাল করে পরীক্ষা করতে পার । কতকগুলো জিনিস থাকলে সুবিধা হয় এতে । যেমন ধরে একটা পোকা ধরার জাল । একটা শক্ত হাতলের সাথে মিহি নেটের কাপড় লাগিয়ে এই জাল তৈরি করতে পার ; মাকড়সার জাল দিয়েও অস্থায়ী এ ধরনের জাল তৈরি হতে পারে । তারপর দরকার শক্ত লম্বা মাঠি, বড় কাপড়, কোদাল, বোতল, বয়াম, পলিথিন ব্যাগ, টেল্ট টিউব, কাঁচি, সঙ্গৰ হলে একটা উজ্জ্বল ইলেক্ট্রিক বাল্ব ।



বাড়ীর বা ফুলের কাছে একটা পড়ো জায়গা বের করো যেখানে লম্বা লম্বা ঘাস ও বোপ-বাঢ় রয়েছে । পোকা ধরার জন্য এটা খব

সুবিধাজনক জায়গা । তোমার জামটা মস্বা ঘাসের মধ্য দিয়ে চালিয়ে নিয়ে যাও । দেখবে নানা রকম পোকা ধরা পড়েছে । এদের কাপড়ে ঢাকা বয়ামে ডুকিয়ে নাও । আর একটা উপায় হলো ঝোপের তলায় বড় একটা কাপড় বিছিয়ে ঝোপের মধ্যে মাতি দিয়ে জোরে কয়েকটা বাঢ়ি মারো । ডাল-পালার সাথে ষে নানান রকম পোকা-মাকড় অঁর্কড়ে থাকে, সেগুলো নীচে কাপড়ের ওপর পড়ে যাবে । এবার কাপড় গুটিয়ে নিয়ে বোতলে বা টেস্ট টিউবে সংগ্রহ করো । সংগ্রহের সংখ্যা ও বৈচিত্র্য দেখে তুমি নিজেই অবাক হয়ে যাবে ।

এবার একটা জায়গা খুঁজে নাও, যেখানে মাটি বেশ ভেজা স্যাত-সেঁতে । কোদাল দিয়ে মাটির ওপর থেকে পচা পাতা ইত্যাদি ছেঁচে নাও । এগুলোকে একটা বড় কাগজের থলেতে নিয়ে মুখ বক্স করে দাও । পরে ঘরে এনে কাগজে এর কিছু কিছু বিছিয়ে এখান থেকে পোকা-মাকড় বেছে নাও ।

উজ্জ্বল আলোকে আকৃষ্ট হয় এ রকম বহু পতঙ্গ তুমি ধরতে পার একটা ইলেক্ট্রিক আলোর সাহায্যে । উজ্জ্বল একটি ইলেক্ট্রিক বাল্ব জ্বালিয়ে তার ঠিক নীচে মুখে ফানেল সহ একটা বোতল বসাও ।



আকৃষ্ট পোকা ফানেলে বাঢ়ি থেক্কে বোতলের মধ্যে ঢুকিবে, কিন্তু বেরহতে পারবে না । একটা অতসী কাঁচ নিয়ে প্রত্যেকটা পোকা ভাল করে পরীক্ষা

করো। এদের ছবি বড় করে খাতায় একে রাখো। বই পড়ে, জিজ্ঞেস করে এদের সম্বন্ধে অন্দুর সংস্কৃত জ্ঞানার চেষ্টা করো। তোমার সংগ্রহে হয়ত প্রজাপতি, মাকড়সা, ঘাস ফড়িং, শতপদী, শুঁয়াপোকা, মথ, গুবরে-পোকা, উইপোকা, পিঁপড়া, শামুক বোলতা প্রভৃতি হরেক রকমের প্রাণী থাকবে। এদের সম্বন্ধে অনেক কিছু জানার আছে।

পোকা মারার জন্য একটা আলাদা বয়ামের ব্যবস্থা কর। এর তলায় আধ টাঙ্গি পুরু করে প্লাস্টার অব প্যারিস দিয়ে তা শুকিয়ে শক্ত করে নাও। তারপর এই প্লাস্টারকে কার্বন টেট্রাইলোরাইড দিয়ে সম্পৃক্ষ করে দু'একটা পোকা ভেতরে ছেড়ে বয়ামের মুখ বঙ্গ করে দাও। ভেতরে কার্বন টেট্রাইলোরাইডের বাস্পে পোকা মরবে—কারণ এটা বিষাক্ত। নিজে শ্বাসের সাথে এটা গ্রহণ করা থেকে সাবধানে থাকবে। বেশী পরিমাণে এটা মানুষের জন্যও বিপজ্জনক। খোলামেলা জায়গায় কাজটা করা ভাল।

প্রজাপতি, মথ, ফড়িং প্রভৃতি পতঙ্গের পাথা ছড়িয়ে দিয়ে শুকিয়ে নিতে হয়। এদের নরম কোন কার্ডের উপর চিত করে শুইয়ে, পাথা ছড়িয়ে তারপর পাতলা কাচ চাপা দিয়ে অথবা পিন করা কাগজ দিয়ে সে অবস্থায় শুকানো যায়। এভাবে রেখে কয়েক দিন ধরে শুকানো উচিত।

যদি কোনক্রমে অবান্ধিত ভঙ্গীতে পতঙ্গটি শুকিয়ে যায়, তা হলে একে পুনরায় নমনীয় করে নেবার জন্য বিশেষ পাত্রে রাখতে হবে। এই পাত্রে থাকবে তলায় তুলা বা বালির একটা স্তর। বালিকে পানি দিয়ে ভিজিয়ে কাগজ দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। তারপর কাগজের ওপর পতঙ্গটি রেখে পাত্রের মুখ টাইট করে বঙ্গ করে দিতে হবে। চবিশ ঘন্টায় পতঙ্গটি পুনরায় নমনীয় হবে পড়েবে।

গুবরে পোকার মত শক্ত পোকার জন্য সংরক্ষণের বিশেষ কোন প্রক্রিয়ার প্রয়োজন নেই। বাচের বাক্সের মধ্যে পিন দিয়ে বোর্ডের সাথে আটকিয়ে পোকা-মাকড় মাউন্ট করা যায়। অথবা একটা প্লাস্টার বোর্ডের উপর আর্ডা দিয়ে তুলার কুশন লাগিয়ে নিয়ে পোকা-গুলো তার ওপর রাখা যায়। পোকা রাখার পর তার ওপর স্বচ্ছ প্লাস্টিক টেপ দিয়ে লাগিয়ে দিলেই হলো। প্রত্যেকটি পোকার নীচে স্পষ্ট করে নাম-ধার লিখে দেয়া উচিত। অন্য পতঙ্গভুক্ত পোকাকে দূরে রাখার জন্য এর সাথে কিছু কর্পুর দিয়ে দিলে মন্দ হয় না।

সন্তান করণ ও শ্রেণী বিভাগ

মাউন্ট করার আগে পোকা মাকড়ের সন্তানকরণ প্রয়োজন। দুনিয়াতে দশ লক্ষ প্রজাতির পোকা-মাকড় রয়েছে। কাজেই সব পোকার জন্য কাজটা সহজ নয়। বইয়ের সাহায্য নিতে হবে, নিতে হবে মাইক্রোস্কোপের সাহায্য। বিশেষ কিছু বৈশিষ্ট্য, কোন অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ দেখে বুবলে হবে কোন্ পোকা এটা। অবশ্য অনেকগুলো দেখামাছই চিনতে পারবে।

শ্রেণী বিভাগের জন্য পোকা-মাকড়ের কয়েকটা প্রধান শ্রেণীর কিছু বিবরণ দেয়া হলো :

ওড়োন্টো। এরা প্রাণিভুক। চিবোবার জন্য শক্ত অঙ্গ রয়েছে। প্রাণিভুক ফড়িং (ড্রাগন ফ্লাই) এই জাতের।

ওর্থোপটেরা। এরা উত্তিদভুক শক্ত চিবুবার ষষ্ঠ আছে। বিঁবিঁ পোকা, তেলা পোকা, ঘাস ফড়িং, পজপাল এই গোষ্ঠীতে পড়ে।

মানটোভিয়া। প্রাণিভুক। চিবিয়ে থায়। মাথাটা খুব বেশী যথেচ্ছ নড়াচড়া করতে পারে। সামনের দু'পা দিয়ে কোন কিছু ধরতে পারে। গঙ্গাফড়িং এই গোষ্ঠীর।

গাইসোপটেরা। সাধারণত দমবন্ধ থাকে। শক্ত দাঁত আছে। কাঠের পোকা এই জাতীয়।

হোমোপটেরা। চোষার ষষ্ঠ আছে মুখে। গরুর পিঁপড়া, এফিড এই জাতীয়।

হেটেরোপটেরা। চোষার ষষ্ঠ আছে মুখে। যদি পাখা থাকে তবে পিঠের উপর পরস্পরের উপর ভাঁজ করা থাকে। ছারপোকা এবং বহু জমজ পোকা এই জাতীয়।

মেপিডোপটেরা। চোষার ষষ্ঠ আছে মুখে। পাখার উপর অঁশ আছে। প্রথম অবস্থায় শুঁয়া পোকা হিসেবে থাকে। প্রজাপতি, মথ এর অন্তর্ভুক্ত।

ডাইপটেরা। মুখে চোষার ষষ্ঠ আছে। দুটো পাখা। মাছি এবং মশা এতে পড়ে।

সিলীপটেরা। শরীরের অংশ বিশেষ এবং পাখা বেশ শক্ত। চিবিয়ে থায়। গুবরে পোকা ও বহু জমজ পোকা এর অন্তর্ভুক্ত।

হাইমেনোপটেরা। প্রায়শই খুব সমাজবন্ধ হয় এরা। এদের অনেকের হল ফোটানোর আয়োজন থাকে। মৌমাছি, বোলতা আর পিঁপড়া এই গোত্রের।

জরীপের যন্ত্র

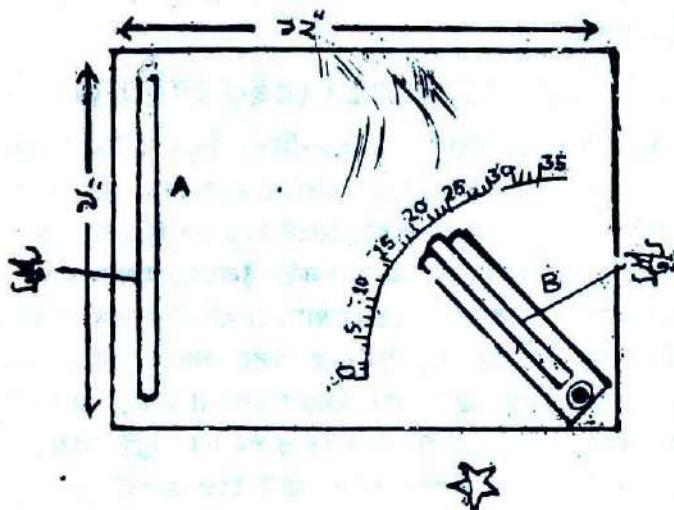
জরীপ, দিক নির্গম, ম্যাপ তৈরি ইত্যাদি ধরনের কাজে যে সব অক্ষপাতি ব্যবহৃত হয় তার কয়েকটি সরল সংস্করণ খুব সহজেই বানানো এবং ব্যবহার করা যায়। এ সব যন্ত্র থাকলে বিজ্ঞান ক্লাব সদস্যদের পক্ষে পারিপার্শ্বিক এলাকা জরীপের কাজ শুরু করতে সুবিধা হবে।

দূরত্ব মাপক যন্ত্র (রেইঞ্জ ফাইগার)

দুটো জায়গার মধ্যে দূরত্ব গজ-ফিটা দিয়ে না মেপে এই যন্ত্রের সাহায্যে এক জায়গায় দাঁড়িয়ে তাকিয়েই বলে দেয়া যায়। পারটেক্স বা হালকা কাঠের একটা টুকরা কেটে নাও ১২ ইঞ্চি লম্বা ও ৯ ইঞ্চি প্রস্তর। একই জিনিসের আর একটা টুকরা কাট ৭ ইঞ্চি লম্বা ও ১ ইঞ্চি চওড়া করে। ছবিতে যেভাবে দেখানো হয়েছে সেভাবে ছোট ছোট টুকরা একপ্রান্ত বড় টুকরার ওপর আটকে নিতে হবে যেন সেটাকে হাত দিয়ে বড় টুকরার ওপর ঘোরানো যায়। এখন কোকা-কোলা ইত্যাদি খেতে যে স্ট্রি নল ব্যবহৃত হয় তার দুটো নাও (প্রত্যেকটা ইঞ্চি আটকে লম্বা) অথবা সুবিধা মনে হলে একই আকারের অন্য কিছুর পাতলা নল নেয়া চলে। একটা নলকে বড় টুকরার কিনারার কাছে তার সাথে সমান্তরালে এবং অন্যটিকে ঘূর্ণন-ক্ষম ছোট টুকরার ওপর তার সাথে সমান্তরালে শক্ত করে আটকিয়ে নাও। প্রথমটাকে বলি A আর দ্বিতীয়টাকে B। ব্যাস তোমার রেইঞ্জ-ফাইগার তৈরি। এখন পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে এতে শুধু দাগ কেটে নিতে হবে।

একটা জানা দূরত্বে রাখা (ধর পাঁচ ফুট) কোন জিনিসকে নল A এর ডেতের দিয়ে দেখ। যতক্ষণ পর্যন্ত জিনিসটা A-এর ডেতের দিয়ে নজরে না আসছে ততক্ষণ বেস সহ পুরো যন্ত্রটাকে ঘোরাও। তারপর ওটা আর নড়াচড়া করা বারণ। এবার শুধু ছোট টুকরা

বেসের (বড় টুকরার) উপর ঘূরিয়ে B নলের মধ্য দিয়েও জিনিসটা দেখ। দুটো নল দিয়েই কিন্তু জিনিসটার একই বিন্দু দেখা যেতে হবে। এবার B কর্তৃক অনুসারিত বৃত্ত চাপের ঠিক যে জায়গায় সেই সময় B রয়েছে, সেখানে দাগ কেটে লিখে দাও ৫। কারণ জিনিসটা ছিল যত্ন থেকে ৫ ফুট দূরে। অর্থাৎ যখনই উভয় নলে দেখবার পর B নলকে ঐ দাগে পাওয়া যাবে তখনই বুঝতে হবে যে দেখা জিনিসটা ৫ ফুট দূরে। এভাবে বিভিন্ন জানা দূরত্বে রাখা জিনিস দেখে দেখে গুরো বৃত্তচাপটাতে দাগ কেটে ফেলা যায়। আধ ফুট থেকে পক্ষাশ ফুট পর্যন্ত দূরত্বের জন্য এটা করা সম্ভব তোমার যত্ন দিয়ে।

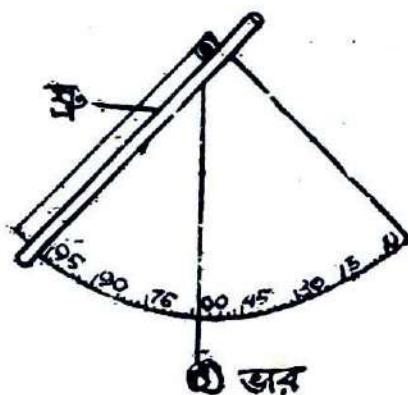


এখন অজানা দূরত্বে থাকা কোন জিনিসের দূরত্ব বের করতে চাইলে আগের মতই প্রথমে A এবং পরে B-কে ঘূরিয়ে B-এর মধ্য দিয়ে জিনিসটাকে দেখতে হবে। B এখন যে দাগে জিনিসটা তত ফুট দূরে।

যদি আরো বেশী দূরত্ব মাপতে চাও তাহলে শুধু নল A আর নল B এর দূরত্বটা বাঢ়িয়ে নিতে হবে। একটা লম্বা বোর্ডে আগের মতই নল দুটো বসিয়ে তুমি ব্যাপারটা পরীক্ষা করতে পার এবং অধিক দূরত্ব মাপতে সক্রম রেইন্জ ফাইণ্ডার তৈরি করতে পার।

উন্নতিমাপক যন্ত্র (ক্লাইনোমিটার)

পারটেজ বা হালকা কাঠ দিয়ে একটা বৃত্তের চার ভাগের এক 'ভাগ' আঙুতিতে কাট। এর একটা খাজু কিনারা বরাবর একটি কোণকাকোলা খাওয়ার স্ট্র বা ঐ জাতীয় কোন নল আটকে নাও। অসম্পূর্ণ বৃত্তের কেন্দ্রের কাছাকাছি জায়গা থেকে সূতা দিয়ে একটা ভার (যেমন ধর একটা মোহার নাট) ঝুলিয়ে দাও—যেন এটা কাঠের টুকরা ছাড়িয়ে আরো নীচে ঝুলে। ব্যাস তোমার ক্লাইনো-মিটার তৈরি। এবার 90° থেকে 90 ডিগ্রী পর্যন্ত কোণগুলো একটা চাঁদার সাহায্যে কাঠের টুকরার বৃত্তাকার অংশের উপর দাগ কেটে নিন্তে হবে। এমনভাবে দাগ কাটতে হবে যেন নল ভূমি-সমান্তরাল রাখলে সূতাটা 90 ডিগ্রীর ওপর দিয়ে ঝুলে, আর নল খাড়া উপরের দিকে রাখলে সূতাটা নল বরাবর 90 ডিগ্রীর ওপর দিয়ে ঝুলে।



ক্লাইনোমিটার দিয়ে যে কোন জিনিস আমাদের 'ওপরে কত-খানি খাড়া হয়ে আছে সেই কোণটা মাপা যায়, যাকে আমরা উন্নতি বলে থাকি। এটার একটা বিশেষ ব্যবহার হচ্ছে—কোন জায়গায় ধূবৃত্তার উন্নতি জানা। ধূবৃত্তার উন্নতি জানলে সেই জায়গার অক্ষাংশ জানা যায়, পৃথিবীর যে কোন জায়গায় নিজের অবস্থান বের করার জন্য নাবিকেদের এটা জানা প্রয়োজন। নাবিকরা এ কাজে যে সেক্সট্যাণ্ট যন্ত্র ব্যবহার করে, তা মূলত তোমার যন্ত্রটি থেকে খুব ভিন্ন নয়। ভূমি এর সাহায্যে নিজের অক্ষের অক্ষাংশ বের কর। আকাশে সপ্তর্ষিমণ্ডল দেখে নিয়ে তার থেকে উত্তরাকাশে

ଖୁବତାରାକେ ବେର କରା ଖୁବ କଟିନ ନାହିଁ । ତାହାତୀ ଆଇନୋମିଟାରେ
କୋଣଟା ଜେନେ ନିଲେ ସେ କୋନ ଉଠୁ ଜିନିସେର ଉଚ୍ଚତା ଜାନା ସଞ୍ଚି,
ଅଦି ତାର ଦୂରତ୍ତଟା ଜାନା ଥାବେ (ଅଥବା ରେଇନ୍‌ଜ ଫାଇଶାର ଦିଶେ
ଆଗେ ଦୂରତ୍ତ ମେପେ ନେଯା ଯାଇବା) । ଏତେ ତ୍ରିକୋଣମିତିର ସହାୟତା
ନିତି ହବେ ।

କୋଣ କାହିଁ କାହିଁ
କୋଣ କାହିଁ କାହିଁ

