

वस्तुओं का अध्ययन करने के लिये वैज्ञानिक अक्सर उन वस्तुओं के एक विशेष तरीके से उपसमूह बनाते हैं। उपसमूह बनाने की इस विशेष क्रिया को वर्गीकरण कहा जाता है।

वर्गीकरण की क्या विशेषताएँ हैं? वर्गीकरण के क्या नियम हैं? अच्छे वर्गीकरण की क्या कसौटी है। इन प्रश्नों के उत्तर ढूँढने के लिये हम इस अध्याय में उपसमूह बनाने के कुछ प्रयोग करेंगे।

आगे बढ़ने से पहले तुम ऐसे सभी अध्यायों के बारे में सोचो जिनमें तुमने कक्षा छह से लेकर अब तक समूह या उपसमूह बनाये हैं।

अपनी पिछली कक्षाओं की विज्ञान की सब कापियों को अच्छी तरह देखकर पता लगाओ कि तुमने किन-किन गुणधर्मों के आधार पर समूह या उपसमूह बनाये हैं।

ऐसे सभी गुणधर्मों की सूची बनाओ। (1)

**समूह बनाओ  
प्रयोग 1**

अपने झोले या बस्ते का सारा सामान निकाल लो।  
अलग-अलग गुणधर्म चुनकर इस सामान के अधिक-से-अधिक समूह बनाओ।

नीचे जैसी तालिका अपनी कापी में बनाकर उसमें इन समूहों के गुणधर्म और उनके सदस्यों की सूची भरओ। (2)

(तालिका भरने का तरीका उसमें दो उदाहरण भरकर दिखाया गया है)

क्र०	गुणधर्म	सदस्य
1.	कापियाँ	गणित की कापी, विज्ञान की कापी
2.	प्लास्टिक से बनी वस्तुएँ	पेन, स्केल, दवात का ढक्कन

अपनी तालिका में ऐसी वस्तुएँ ढूँढो जो एक से अधिक समूहों में आती हों ।

ऐसी वस्तुओं की सूची बनाओ और उनके सामने उन समूहों के नाम लिखो जिनमें वे मिलीं । (3)

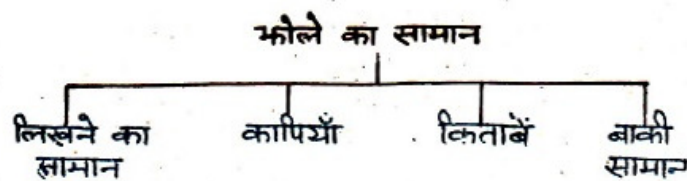
आओ, अब उपसमूह बनाने का एक नये ढंग का प्रयोग करें ।

उपसमूह बनाने का एक नया ढंग प्रयोग 2

अपने झोले या बस्ते की सभी वस्तुओं को ध्यान से देखो । इन्हें हम 'झोले के सामान' का समूह कहेंगे । इस सामान को नीचे लिखे चार उपसमूहों में बाँटो—

- (1) लिखने का सामान (जिससे लिखा जाता है),
- (2) कापियाँ,
- (3) किताबें, और
- (4) बाकी सामान ।

इन उपसमूहों को चित्र-1 में दिखाया गया है ।



चित्र-1



चित्र-1 को बड़ा करके खुली जगह में जमीन पर लकड़ी से कुरेद कर या फर्श पर चाँक से बना लो ।

हर उपसमूह के नाम के नीचे उस उपसमूह की चीजें रख लो ।

चित्र-1 अपनी कापी में उतारकर प्रत्येक उपसमूह के नीचे उसके सामान की सूची भी लिख लो । (4)

क्या तुम कोई ऐसी वस्तु ढूँढ सकते हो जो चित्र-1 में एक से अधिक उपसमूहों में आती हो ? (5)

प्रश्न (3) और प्रश्न (5) के उत्तरों के आधार पर बताओ कि प्रयोग 1 की समूह बनाने की क्रिया और प्रयोग 2 की क्रिया में क्या अन्तर है ? (6)

वर्गीकरण का पहला नियम — हर वस्तु केवल एक उपसमूह में

प्रश्न (6) के उत्तर में ही वर्गीकरण के पहले नियम का संकेत है ।

**वर्गीकरण का पहला नियम**

वर्गीकरण की क्रिया में गुणधर्म इस प्रकार चुने जाते हैं कि हर वस्तु केवल एक उपसमूह में रखी जा सके, एक से अधिक उपसमूहों में नहीं ।

क्या प्रयोग 1 में अपनाई गई समूह बनाने की क्रिया पर यह नियम लागू होता है ? (7)

क्या प्रयोग 2 की क्रिया पर यह नियम लागू हो रहा है ? (8)

उपसमूह के और उपसमूह प्रयोग 3

अब तुम चित्र-1 के उपसमूहों की वस्तुओं को और उपसमूहों में बाँट सकते हो ।

उदाहरण के लिये 'लिखने का सामान' वाले उपसमूह के और नये उपसमूह बनाओ ।

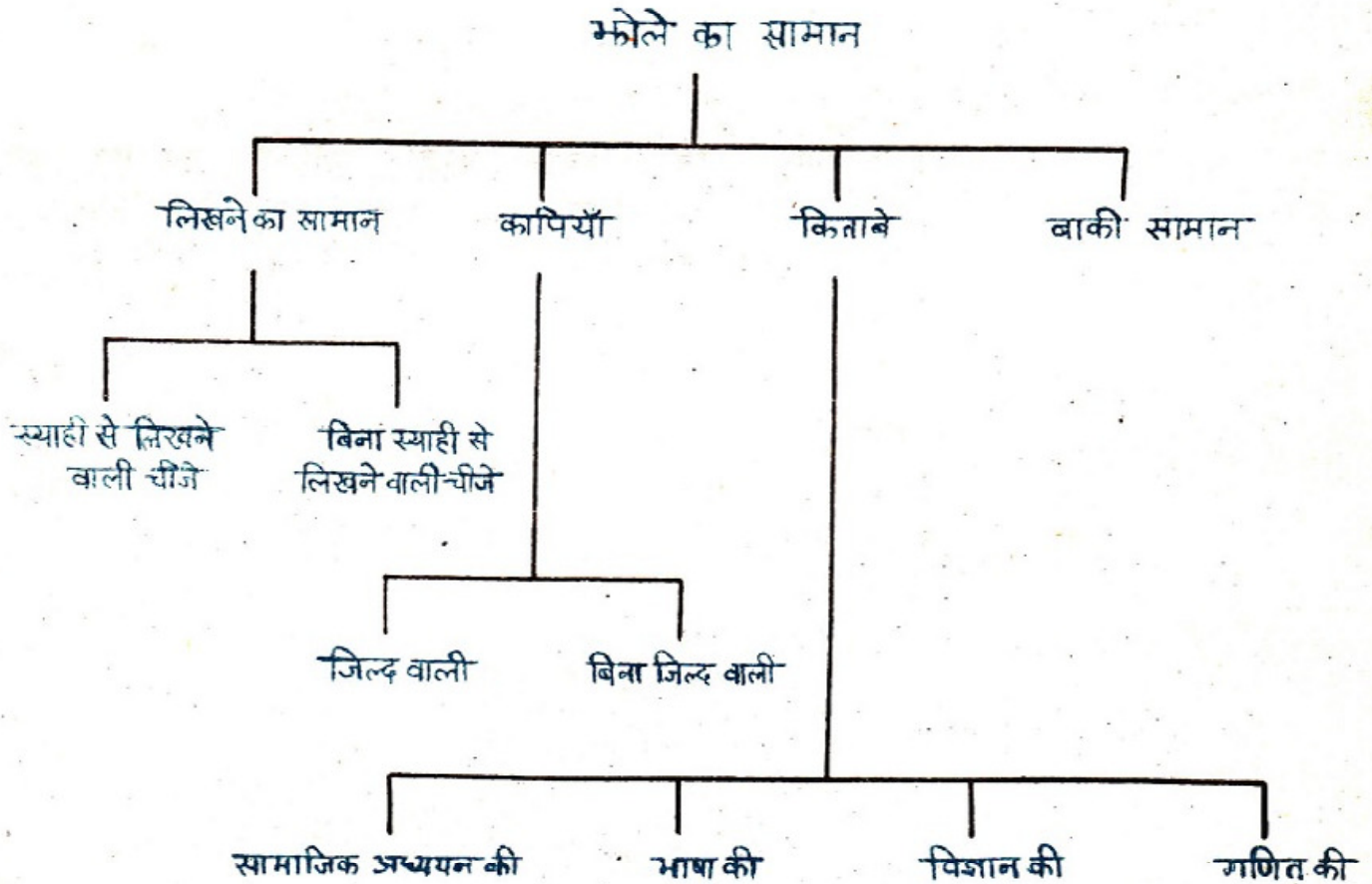
वैसे तो उपसमूह बनाने के लिये तुम कोई भी आधार चुन सकते हो । लेकिन अभी के लिये उन्हें 'स्याही से लिखने वाली चीजें' और 'बिना स्याही से लिखने वाली चीजें' उपसमूहों में बाँटो ।

इसी तरह कापियों को 'जिल्द वाली' और 'बिना जिल्द वाली' उपसमूहों में बाँटो ।

'किताबों' के उपसमूह नीचे लिखे गुणधर्मों के आधार पर बनाओ :

- (1) सामाजिक अध्ययन की किताबें,
- (2) भाषा की किताबें,
- (3) विज्ञान की किताबें, और
- (4) गणित की किताबें ।

ये सब उपसमूह चित्र-2 में दिखाये गये हैं ।



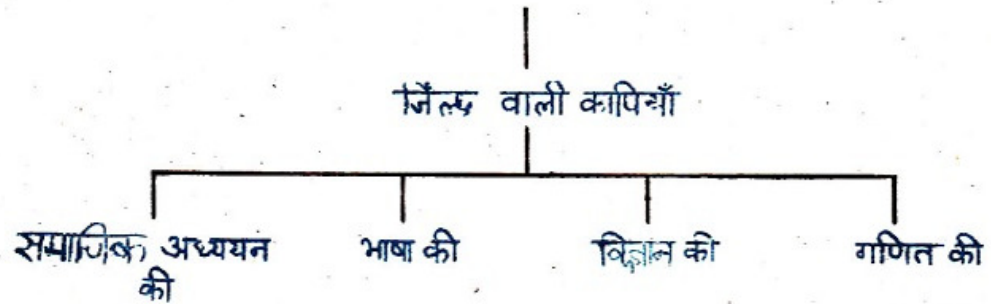
चित्र-2

जमीन या फर्श पर बने हुए अपने चित्र-1 के उपसमूह को और आगे बाँटकर चित्र-2 जैसा चित्र बना लो । इस प्रकार बने हुए हर नये उपसमूह के नाम के नीचे उस उपसमूह की चीजें रख लो ।



अब एक कदम और आगे बढ़ो ।

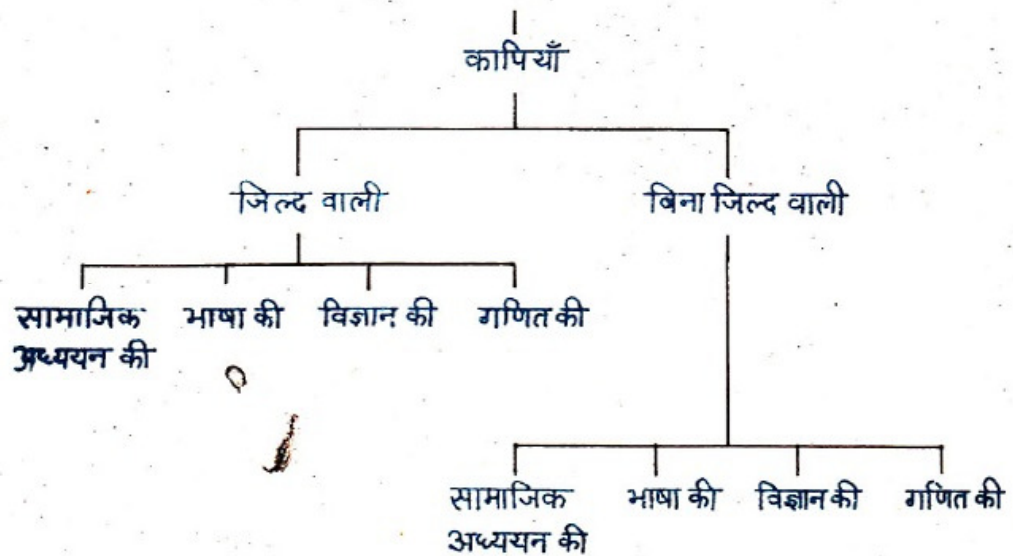
'जिल्द वाली कापियाँ' उपसमूह को चित्र-3 के अनुसार विषय के आधार पर फिर उपसमूहों में बाँटो । चित्र-3 में बना हिस्सा भी जमीन या फर्श पर बने अपने चित्र-2 में जोड़ लो ।



चित्र-3

इसी प्रकार 'बिना जिल्द वाली कापियाँ' उपसमूह को भी चित्र-3 की तरह विषय के आधार पर फिर उपसमूहों में बाँटो । इस हिस्से को भी पहले की तरह अपने चित्र-2 में जोड़ लो ।

विषय के आधार पर बने हुए कापियों के नये उपसमूहों को चित्र-2 में जोड़ने पर 'कापियाँ' उपसमूह का जो नया चित्र बनेगा वह चित्र-4 में दिखाया गया है ।



चित्र-4

अब जमीन या फर्श पर बने हुए नये चित्र-2 में विषय के आधार पर बने हुए नए उपसमूहों के नामों के नीचे अपनी कापियों को रख लो ।

चित्र-2 को देखो ।

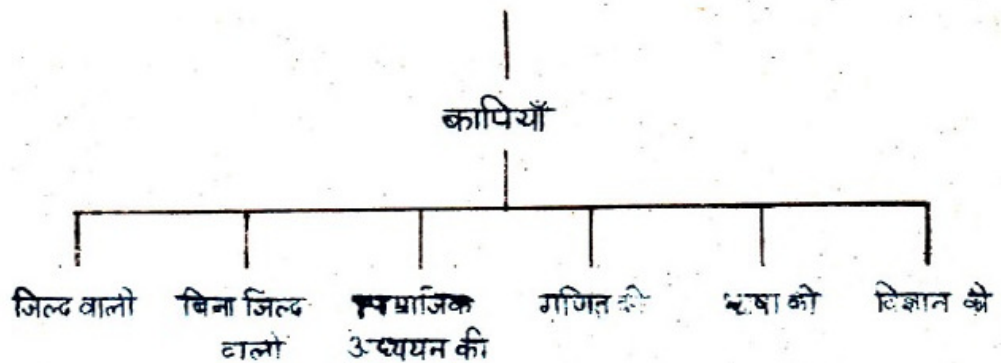
क्या इस चित्र के सभी उपसमूह बनाने के दौरान वर्गीकरण के पहले नियम का पालन हुआ है ? (9)

यदि तुम्हें कोई ऐसी वस्तु मिले जो एक से अधिक उपसमूहों में आती हो तो उस पर कक्षा में चर्चा करो । यदि कोई गलती समझ में आये तो उसे सुधारो ।

चित्र-2 अपनी कापी में उतार लो और अन्तिम उपसमूहों के नीचे उसमें आने वाली वस्तुओं के नाम लिख लो । (10)

पहले नियम का उल्लंघन कब होता है ?

नीचे दिये चित्र को देखो । इसमें चित्र-1 के 'कापियाँ' उपसमूह को एक अन्य ढंग से उपसमूहों में बाँटा गया है ।



चित्र-5

चित्र-5 को जमीन या फर्श पर बना लो ।

अपने झोले की कापियों को इस चित्र में उपसमूहों के नामों के नीचे रखो ।

क्या तुम्हें कोई दिक्कत आयी ? यदि हाँ, तो क्या ? (11)

क्या ऐसी कापियाँ मिलीं जो एक से अधिक उपसमूहों में आती हों ? (12)



क्या चित्र-5 में बनाये गये उपसमूह वर्गीकरण के पहले नियम का पालन करते हैं ? (13)

चित्र-5 की तुलना चित्र-4 से करो ।

चित्र-4 और चित्र-5 में उपसमूह बनाने के तरीकों में क्या अन्तर है ? आओ, इस प्रश्न पर विचार करें ।

चित्र-5 के पहले दो उपसमूहों को देखो । ये किस आधार पर बनाये गये हैं ? (14)

चित्र-5 के आखिरी चार उपसमूहों को देखो । ये किस आधार पर बनाये गये हैं ? (15)

अब बताओ कि चित्र-5 के उपसमूहों के लिये चुने गये गुणधर्मों का आधार एक है या एक से अधिक ? (16)

चित्र-4 में जब 'कापियाँ' समूह के पहली बार उपसमूह बनाये गये थे तो उनको किस आधार पर बनाया था ? (17)

चित्र-4 में 'जिल्द वाली' कापियों के उपसमूहों का आधार क्या है ? (18)

क्या तुम चित्र-4 में कोई ऐसी परिस्थिति ढूँढ सकते हो जिसमें किसी समूह के एक से अधिक आधार पर उपसमूह बनाये गये हों ? (19)

चित्र-5 की क्रिया में वर्गीकरण के पहले नियम का उल्लंघन क्यों हुआ ? समझाकर लिखो । (20)

किसी भी समूह के उपसमूह जब भी एक से अधिक आधार पर बनाये जाते हैं तो वर्गीकरण के पहले नियम का उल्लंघन होता है ।

आओ, इस कथन पर कुछ और खोज करें ।



वर्गीकरण का दूसरा  
नियम—सभी उपसमूहों  
का एक ही आधार

अब जमीन या फर्श पर बने हुए अपने चित्र-2 को एक बार फिर देखो ।

'बाकी सामान' उपसमूह में कौन-सी वस्तुएँ रखी हुई हैं ? उनकी सूची बनाओ । (21)

'बाकी सामान' इस सूची की चीजों का गुणधर्म नहीं हो सकता है । क्या इस सूची की चीजों का कोई निश्चित गुणधर्म नहीं है ?

चित्र-1 में तुमने झोले के सामान को 'बाकी सामान' के अलावा तीन अन्य उपसमूहों में उपयोग के आधार पर बाँटा था । इन तीन उपसमूहों के निश्चित गुणधर्म भी तय किये थे— 'लिखने का सामान' 'कापियों' और 'किताबें' ।

सोचकर बताओ कि क्या 'बाकी सामान' उपसमूह की चीजों के इसी प्रकार उपयोग के आधार पर उपसमूह नहीं बनाये जा सकते ? (22)

चित्र-1 में हमने उपयोग के आधार पर उपसमूह बनाने की जो क्रिया शुरू की थी वह पूरी नहीं की, 'बाकी सामान' उपसमूह बनाकर टाल दी ।

#### वर्गीकरण का दूसरा नियम

(क) जब किसी एक आधार पर उपसमूह बनाने शुरू किये जायें तो उस समूह की सभी वस्तुओं को इसी आधार पर बने हुए उपसमूहों में बाँटा जाये । यदि इस नियम का पालन करके वर्गीकरण किया जायेगा तो समूह की हरेक वस्तु एक ही आधार पर चुने हुए किसी न किसी निश्चित गुणधर्म वाले उपसमूह में आ जायेगी, छूटेगी नहीं ।

(ख) वर्गीकरण की क्रिया में जब कभी-भी किसी उपसमूह के भी और आगे उपसमूह बनाये जायेंगे तो इस नियम का पालन करना जरूरी होगा ।

अब बताओ कि क्या चित्र-1 में वर्गीकरण के दूसरे नियम का पालन किया गया है ? (23)



**‘बाकी सामान’  
उपसमूह की जगह  
नये उपसमूह**

‘बाकी सामान’ उपसमूह को चित्र-1 में से हटाकर उसकी वस्तुओं को उपयोग के आधार पर उपसमूहों में बाँटो ।

क्या इस उपसमूह की चीजों का निम्नलिखित उपयोगों में से कोई उपयोग हो सकता है :

- रेखागणित का सामान,
- रंग भरने का सामान,
- खेलने का सामान,
- खाने का सामान,

या इनसे हटकर अन्य कोई उपयोग ?

अब ‘बाकी सामान’ उपसमूह का उपयोग के आधार पर एक निश्चित गुणधर्म चुनो ।

यदि एक गुणधर्म चुनना सम्भव नहीं हो रहा है तो इन वस्तुओं को एक से अधिक गुणधर्मों के आधार पर और उपसमूहों में बाँटो ।

अब चित्र-1 में ‘बाकी सामान’ उपसमूह की जगह उपयोग के आधार पर चुने गये ये नये उपसमूह आ जायेंगे ।

इस प्रकार वर्गीकरण की अब तक की अपूर्ण क्रिया को पूरा करो और जमीन या फर्श पर बने चित्र-2 में सुधार कर लो ।

इस नये चित्र को भी अपनी कापी में उतार लो । (24)

इसको हम चित्र-6 कहेंगे ।

चित्र-6 में अन्तिम उपसमूहों के नीचे उनमें आने वाली वस्तुओं के नाम लिख लो । (25)

**वर्गीकरण का तीसरा  
नियम - कोई चीज  
छूटे नहीं**

तुमने ऊपर ‘बाकी सामान’ उपसमूह की वस्तुओं के उपयोग के आधार पर नये गुणधर्म सोचकर उपसमूह बनाये हैं ।



मान लो कि तुम्हारी कक्षा का कोई विद्यार्थी किसी एक वस्तु का गुणधर्म सोच नहीं पाया और उसने परेशान होकर उस वस्तु को छोड़ दिया। शेष वस्तुओं के उसने उपसमूह बनाकर चित्र-2 को सुधारा और इस प्रकार अपना चित्र-6 भी तैयार कर लिया।

तुम्हारे विचार में क्या इस विद्यार्थी ने झोले के सामान का वर्गीकरण पूरा कर लिया? तर्क सहित उत्तर दो। (26)

### वर्गीकरण का तीसरा नियम

वर्गीकरण पूरा तभी माना जायेगा जब समूह की सभी वस्तुएँ किसी-न-किसी उपसमूह में आ जायें।

कोई भी वस्तु छूटनी नहीं चाहिये।

तुम्हारा वर्गीकरण  
कितना सही ?

चित्र-6 को देखो।

इस चित्र की तुमने वर्गीकरण के पहले नियम के अनुसार जाँच करली है और इसे दूसरे नियम के (क) भाग के अनुसार सुधार भी लिया है।

अब बताओ कि चित्र-6 में क्या हरेक उपसमूह के और आगे उपसमूह बनाने में वर्गीकरण के दूसरे नियम के (ख) भाग का पालन हो रहा है? समझाकर लिखो। (27)

### एक जरूरी बात

तुमने 'झोले के सामान' समूह के उपसमूह पहली बार किस आधार पर बनाये थे ?

तुमने 'लिखने का सामान' उपसमूह के और आगे उपसमूह किस आधार पर बनाये थे ?

'कापियाँ' उपसमूह के आगे और उपसमूह बनाने में तुमने किस गुणधर्म का उपयोग किया था ?



'किताबें' उपसमूह को तुमने किस आधार पर और आगे उपसमूहों में बाँटा था ?

क्या तुम्हारे विचार में अलग-अलग उपसमूहों के और आगे उपसमूह बनाने में अलग-अलग गुणधर्मों का चुनना वर्गीकरण के दूसरे नियम के (ख) भाग का उल्लंघन करना है ?

चित्र-6 के आधार पर इस प्रश्न पर कक्षा में चर्चा करो ।

यह जरूरी नहीं है कि जब किसी उपसमूह के और आगे उपसमूह बनाये जायें तो गुणधर्म वही हो जो इसके पहले वाले समूह के उपसमूह बनाने में था ।

जब भी किसी उपसमूह के और आगे उपसमूह बनाये जाते हैं तो यह उपसमूह अपने आप में एक स्वतंत्र समूह बन जाता है ।

क्या चित्र-6 में वर्गीकरण का तीसरा नियम लागू होता है ? (28)

प्रश्न (27) और प्रश्न (28) के उत्तरों के आधार पर तय करो कि तुम्हारा वर्गीकरण सही है या नहीं । यदि कहीं गलती दिखे तो उसे सुधारकर नया चित्र बनाओ ।

### रिक्त उपसमूह

अपने चित्र-6 को देखो । यह सम्भव है कि इस चित्र के कुछ उपसमूहों में कोई भी वस्तु न हो । उदाहरण के लिये यदि तुम्हारी गणित की सब कापियाँ बिना जिल्द की हैं तो 'जिल्द वाली गणित की कापी' वाला उपसमूह 'रिक्त' रहेगा । किसी भी वर्गीकरण में ऐसे रिक्त समूह हो सकते हैं ।

चित्र-6 में रिक्त समूहों को पहचानो और उनकी सूची बनाओ । (29)

ये उपसमूह हमेशा खाली रहेंगे, यह जरूरी नहीं है ।

मान लो कि कुछ समय बाद तुम जिल्द वाली गणित की कापी खरीदकर अपने झोले में रख लेते हो ।

क्या तब 'जिल्द वाली गणित की कापी' वाला उपसमूह खाली रहेगा ?



जो उपसमूह आज रिक्त हैं वे शायद कुछ समय बाद रिक्त न रहें ।

अतः वर्गीकरण में से रिक्त समूहों को हटाया नहीं जा सकता ।

### वर्गीकरण चित्र

जब ऊपर दिये तीनों नियमों का पालन करते हुए किसी समूह के उपसमूह और आगे उनके भी उपसमूह बनाये जाते हैं तब उस क्रिया को वर्गीकरण कहते हैं ।

वर्गीकरण की क्रिया द्वारा उपसमूहों का जो चित्र बनता है उसे वर्गीकरण चित्र कहा जाता है ।

तुमने इस अध्याय में उपसमूहों के कई चित्र बनाये हैं ।

इन सभी चित्रों को ध्यान से देखकर तय करो कि इनमें से किनको वर्गीकरण चित्र कहना उचित होगा और किनको नहीं ? अपने उत्तर का कारण भी लिखो । (30)

### आगे स्वयं करो

‘किताबें’ उपसमूह के तुमने चार और उपसमूह बनाये हैं । वर्गीकरण के नियमों को ध्यान में रखते हुए इन उपसमूहों के और उपसमूह अपने मन से सोचकर बनाओ ।

इन उपसमूहों को भी अपने वर्गीकरण चित्र में जोड़ लो । (31)

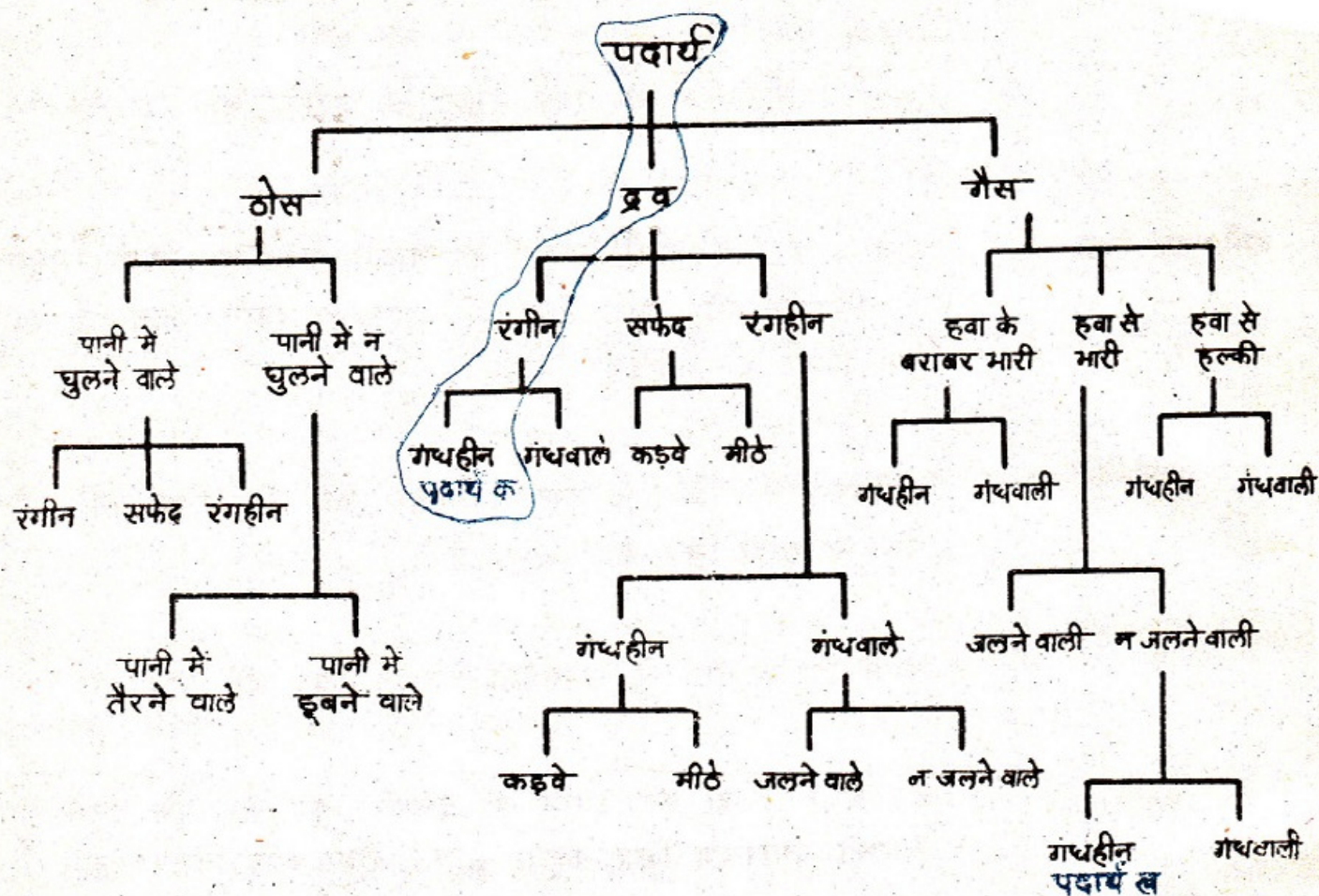
### वर्गीकरण में शृंखला का गुण

चित्र-7 को देखो ।

इस चित्र में पदार्थों का अलग-अलग गुणधर्मों के आधार पर वर्गीकरण किया गया है ।

चित्र-7 को अपनी कापी में उतार लो । (32)





चित्र-7

इस वर्गीकरण चित्र में पदार्थ समूह के दो सदस्य, 'क' और 'ख' अपने-अपने गुणधर्मों के आधार पर, अलग-अलग उपसमूहों में पहुँच गये हैं ।

क्या तुम 'क' पदार्थ के गुणधर्म बता सकते हो ?  
'क' पदार्थ 'गंधहीन' उपसमूह में है ।

इसमें 'गंधहीन' के अलावा और कौन-से गुणधर्म होंगे ?

वर्गीकरण चित्र के उस हिस्से को देखो जिसे रंगीन रेखा से घेर दिया गया है ।

इस हिस्से में समूह से उपसमूह और उसके आगे और उपसमूह बनाती हुई उपसमूहों की शृंखला दिखाई है ।



यह वर्गीकरण की विशेषता है कि 'क' पदार्थ में रंगीन रेखा से घिरी हुई इस शृंखला के सब उपसमूहों के गुण होंगे ।

अब 'क' पदार्थ के गुणधर्मों को लिखो । (33)

'ख' पदार्थ को उपसमूहों की जिस शृंखला के अंत में रखा हुआ है, उस शृंखला को रंगीन रेखा से घेरकर दिखाओ । (34)

'ख' पदार्थ के क्या गुणधर्म होंगे ? (35)

निम्नलिखित पदार्थों को तुम इस वर्गीकरण चित्र में कहाँ-कहाँ रखोगे—

दूध, धुआँ, मोम, नीलाथोथा, मिट्टी का तेल और सरसों का तेल ?

अपनी कापी में बने वर्गीकरण चित्र में इन पदार्थों का वर्गीकरण करके उनके नाम उपसमूहों की शृंखलाओं के अन्त में लिखो । (36)

### एक अभ्यास—कीड़ों का वर्गीकरण

तुमने 'कीड़ों की दुनिया' अध्याय के परिभ्रमण में इकट्ठे किये हुए कीड़ों को चार मुख्य उपसमूहों में बाँटा था । ये उपसमूह नीचे दी हुई तालिका में दिखाये गये हैं ।

क्र.	गुणधर्म	उपसमूह का नाम
1.	छह टाँगें, शरीर तीन भागों में बँटा हुआ	मक्खी उपसमूह
2.	आठ टाँगें, शरीर दो भागों में बँटा हुआ	मकड़ी उपसमूह
3.	अनेक टाँगें, शरीर कई भागों में बँटा हुआ	गिजाई उपसमूह
4.	शून्य टाँगें, शरीर कई भागों में बँटा हुआ	केंचुआ उपसमूह



इस चारों उपसमूहों का एक वर्गीकरण चित्र कापी में बनाओ । हर उपसमूह के कीड़ों की सूची भी चित्र में उसी उपसमूह के नाम के नीचे लिख लो । (37)

पढ़ाई-लिखाई के सामान की तरह कीड़ों की उठा-पटक करना मुश्किल होगा । इसलिये कापी में ही वर्गीकरण चित्र को आगे फैलाकर इन उपसमूहों के और उपसमूह अपने मन से बनाओ ।

अपने कीड़ों का इस वर्गीकरण चित्र के अनुसार वर्गीकरण करो । (38)

### वर्गीकरण की कसौटी

चींटे को तुमने किस उपसमूह में रखा ? (39)

ध्यान से देखकर बताओ कि क्या चींटे की किसी और उपसमूह में भी रखा जा सकता है ? (40)

यदि हाँ, तो तुम्हारे वर्गीकरण में कोई गलती हो गई है ।

पता करके लिखो कि क्या गलती हुई है । (41)

इस गलती को सुधार कर फिर से वर्गीकरण चित्र बनाओ । (42)

अपने वर्गीकरण की यह जाँच तुम स्वयं तीन और कीड़े चुनकर करो । सही वर्गीकरण में एक कीड़ा केवल एक ही उपसमूह में रखा जा सकेगा ।

### कहाँ-कहाँ वर्गीकरण कर चुके हो ?

इस अध्याय के प्रश्न (1) के उत्तर में तुमने ऐसे सभी गुणधर्मों की सूची बनायी थी जिनके आधार पर तुमने कक्षा छह से लेकर अब तक समूह या उपसमूह बनाये हैं ।

इस सूची की मदद से अपनी विज्ञान की पुस्तकों और कापियों को देखकर तय करो कि तुमने कहाँ-कहाँ वर्गीकरण किया था ? इन समूहों या उपसमूहों के वर्गीकरण चित्र बनाओ । (43)

नये शब्द :

वर्गीकरण

वर्गीकरण चित्र

रिक्त उपसमूह

उपसमूहों की शृंखला