中学校理科　第２学年　生物分野

「動物の世界」（「動物の分類」）

久喜市立太東中学校　岡本　雄太郎

研究の概要

・本研究では、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質・能力を育成するため、生徒たちが主体的・対話的で深い学びを得られるような授業を考案し、実施した。

・具体的には、動物の分類において、動物のイラストが描かれたカードを使ったり、画板に貼り付けて発表させたりする作業を行った。

・授業では、意欲的に活動する生徒たちの様子が多々見られた。「自由に分類してよい」「班で相談して決定する」といった工夫を行ったことが、生徒たちの主体的・対話的な学びの効果をもたらしたことと考えられる。

１　はじめに

普段の授業では、観察・実験を中心に授業を行い、生徒の体験を重視している。理科室には５台のテレビを設置し、書画カメラを使って手元の作業を映している。生徒たちにはわかりやすいと好評である。話や説明が長く、講義型の授業になってしまうことがあるため、生徒たちが主体的・対話的に学べる授業を展開できるように実践を行った。

２　授業について

(1)　本授業で育てたい資質・能力

・動物の特徴に気づき、分類の結果をわかりやすく表現することができる

・話し合いや発表を行わせ、思考力・判断力・表現力等を育むことができる。

(2)　本授業で期待する「主体的・対話的で深い学び」の姿とそれを促すための教師の手立て

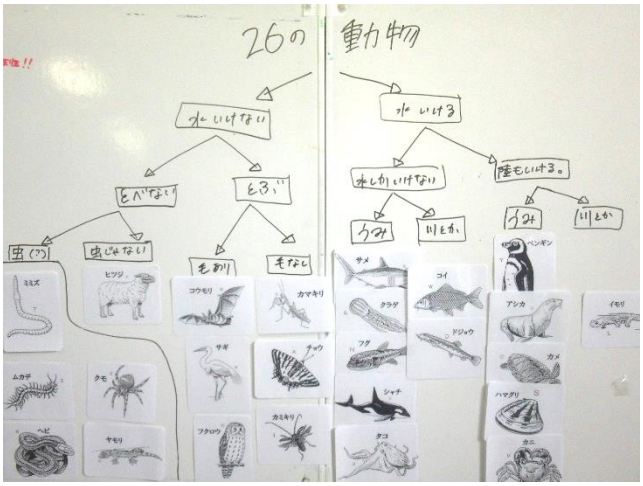
動物の分類について興味・関心を持ち、あらかじめ個人で考えたことを意見交換したり、議論したりすることで、新たな考え方に気が付いたり、自分の考えをより妥当なものとしたりすることができるように努める。そのため、導入で動機づけを行い、作業がしやすいようにイラストが描かれたカードを使用した。個人で考え、グループで考え、全体で発表させる手立てをとった。

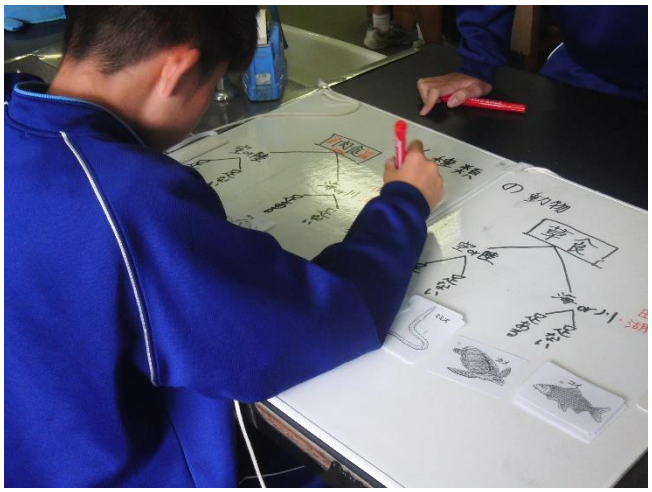
(3)　本授業の目標

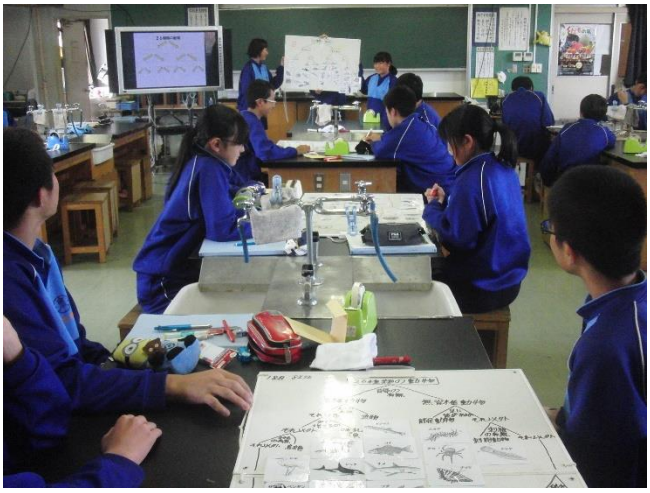
本時では、親しみのある 26 種類の生物を挙げ、これらの生物が生息している場所、活動的な季節、色、形、大きさなどの姿、殖え方、栄養分のとり方などの特徴に基づいた観点で分類の基準を考えさせる。そして、共通点や相違点に基づいて動物を分類できることを見いだして理解させる。

(4)　本授業の概要

本授業では、26 種類の動物のイラストが描かれたカード（動物カード）を自作し、活用した。グループで話し合い、発表させる場面では、画板にグループ名と矢印を記入させ、カードを貼り付けて全体に提示させた。



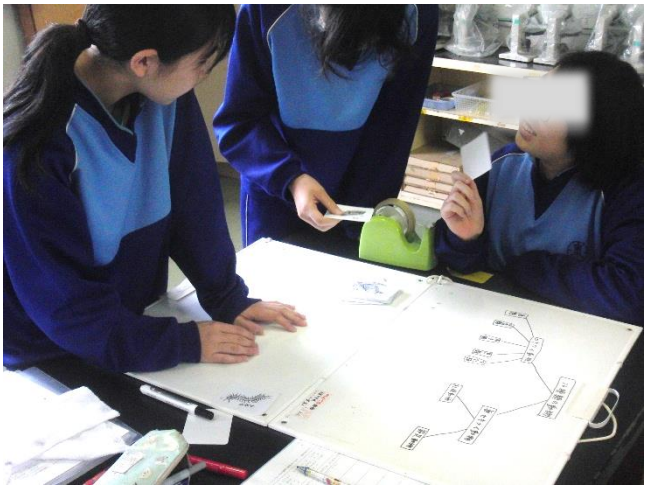




3　授業の実際

自由に分類させたことで、勉強が得意ではない生徒でも授業に参加することができた。以下は生徒たちのつぶやきをまとめたものである。

・陸で生活するグループと海で生活するグループはどうかな。　・足があるなしは？
・飛ぶグループと飛ばないグループは？　・背骨があるかないかだよ。
・体が柔らかいか硬いかは？　・ヘビはミミズと同じなんじゃん？
・形を保っていないといけないものは背骨が必要かもしれない。
・虫は小さいから（背骨が）いらないかもしれない。



４　考察

自由に分類してよいこと、動物カードを活用したこと、グループでまとめ、発表させたことが主体的で対話的な学びにつながったと考える。最後のまとめで「科学者がどのように考えたのか」を教師が提示したが、生徒たちに考えさせた方がよかったと考える。答えを言わず、机上でセキツイ動物、無セキツイ動物のカードを分けさせると、深い学びにつながると思われる。また、カードの裏側に「卵生」「恒温動物」などを記し、のちほど単元のまとめや授業の導入として使うと、知識の定着にもつながると考える。

５　参考文献等

学校図書株式会社「中学校科学２　教師用指導書　下巻　解説編（２分野）」
小森栄治「小森理科資料室　自作ワークシート集」　http://rika.o.oo7.jp/ws/ws.htm

（付録）
①指導案

第２学年４組　理科学習指導案

検 印

令和元年　１０月１８日（金）第５校時
授業場所　第１理科室
指導者　教諭　岡本　雄太郎　印

１　単元名（題材名）　動物の世界

２　単元について（題材について）
（１）単元（題材）観
学習指導要領における生物領域の学習では、生物や生物現象についての観察・実験を行い、観察・実験技能を習得させ、観察・実験の結果を考察して自らの考えを導き出し表現する能力を育てるとともに、植物や動物の生活と種類、生物の細胞と生殖などについて理解させ、これらの事象に対する科学的な見方や考え方を養うことを目標としている。特に「動物の生活と種類」の学習では、身近な動物の観察方法及び観察・実験器具の扱い方・観察記録の仕方など、生物を調べるための基礎的技能を習得させ、動物のからだのつくりと働きを相互に関連させて考察する見方や考え方を養い、生物体の巧みなしくみという観点から理解させることをねらいとする。

（２）生徒観
生徒は、小学校では第３学年で昆虫の育ち方には一定の順序があること、また成虫の体は頭、胸及び腹からできていること、第４学年で人の体には骨と筋肉があること、第６学年で人や他の動物について、体のつくりと呼吸、消化、排出及び循環の働きを学習している。中学校第２学年では、脊椎動物のからだのつくりとはたらきについて学習する。それぞれの学年で目標は異なるが、これまでに習得した知識や技能を生かし、実際に身近な動物を見たり、触れたり、実験をして調べたりするなどいろいろな経験をすることを通して、その巧妙さや素晴らしさを感じさせたい。
また本校では、毎年２学期の土曜授業でブタの内臓観察を行っている。先日２学年の生徒は、口から肛門まで１つに繋がった内臓を観察したり、目玉を解剖して水晶体を取り出したり、１５m近くもの長さの小腸を持ったり、肺を膨らませたりする体験をした。写真や映像ではわからない体験を通して、生徒たちはブタのからだのつくりに感動し、五感を通して生命の不思議さに興味深く取り組むことができたと思われる。また、実物を観察し、教師からの解説を受けたことで、呼吸・消化・排出・循環などのからだのはたらきは、生きている間欠かすことのできないものであることを学習し、からだのつくりやはたらきの巧妙さ、素晴らしさを自分自身のからだに置き換えることができたことが、その後のレポートから読み取れた。からだを提供し、学ばせてもらったブタの命に感謝しながら、本校の研修テーマである「主体的に育む生徒の育成」のもと、どの生徒も主体的に取り組むことができたと思われる。

（３）指導観

動物のからだのつくりや分類などを学習する上で、身近な動物の観察・飼育を通じて理解を深めることが効果的であるが、動物の種類によってはそれが困難であり、写真や　　図鑑などの視聴覚教材を使用することが多くなってしまう。可能な限り実物を用意し、観察・実験を通して生徒たちに触れさせ、生命の精妙さを実感させたい。

また、動物の分類に関しては、以下のように学習指導要領で書かれてある。

> 共通点や相違点に基づいて動物を分類できることを見いだして理解させる際には、例えば、幾つかの共通点や相違点を基に分類表や検索表などを作らせ、その表を用いて、未知の動物がどの仲間に分類できるかを考えさせることなどが考えられる。

これらの学習を通して、動物に対する興味・関心を高め、動物を観察するときにどのような点に注目すればよいかを考える力を身につけさせていきたい。そして、自分自身のからだに置き換えたり、実生活との関連を考えさせたりし、自分のからだのつくりとはたらきを理解させ、生命を大切にする態度を育てたい。

３　研修テーマとの関わり

研修テーマ「主体的に学ぶ生徒の育成～主体的・対話的で深い学び、ＩＣＴの活用を通して～」のもと、「プログラミング的思考を育む授業」を展開する。本時では、親しみのある２６種類の生物を挙げ、これらの生物が生息している場所や、活動的な季節、色、形、大きさなどの姿、殖え方、栄養分のとり方などの特徴に基づいた観点で分類の基準を考えさせる。生息している場所を観点とした場合には、水中や陸上などを基準として設定することが考えられる。その後、別の生物を当てはめ、用いた観点や基準で分類できるかどうかを考えさせたり、他の観点や基準を検討させたりすることなどが考えられる。その際、分類の結果を分かりやすく表現させるようにする。これらの学習活動では、話合いや発表を行わせ、思考力、判断力、表現力等を育成していきたい。

４　単元（題材）の目標

動物について観察や実験を通して動物のからだのつくりとはたらきを理解するとともに、動物の種類やその生活について認識を深める。

５　単元の学習計画・評価規準　＜28 時間扱い＞

章	節	学 習 内 容	評 価 規 準
１．生物のからだと細胞 〔４時間〕 〈目標〉 ・生物のからだが細胞からできているこ	１　細胞のつくりはどのようになっているか〔２時間〕 〈目標〉 ・生物のからだが細胞	【観察１】 細胞のつくりを観察しよう ・植物細胞と動物細胞の基本的なつくりの共通点と相違点を見いだす。	○細胞のプレパラートを作製し，顕微鏡を正しく操作している。 【観察・実験の技能】

章	節	学 習 内 容	評 価 規 準
と，及び植物と動物の細胞のつくりの特徴を見いだす。 ・生物には単細胞生物と多細胞生物があることを知る。 ・多細胞生物のからだのつくりの区分について理解する。 ・細胞呼吸や，植物と動物の養分の取り方の違いについて理解する。	からできていること，及び植物と動物の細胞のつくりの特徴を見いだす。	・植物細胞と動物細胞のつくりについて理解する。	○植物細胞と動物細胞の観察結果から，共通点と相違点を指摘している。 【科学的な思考・表現】
	2　生物のからだのつくりはどのようになっているか 〔２時間〕 〈目標〉 ・生物には単細胞生物と多細胞生物があることを知る。 ・多細胞生物のからだのつくりの区分について理解する。 ・細胞呼吸や，植物と動物の養分の取り方の違いについて理解する。	・生物には単細胞生物と多細胞生物があることを知る。 ・細胞，組織，器官，個体の関係について理解する。	○生物には単細胞生物と多細胞生物があることを説明している。 【知識・理解】
		・細胞は細胞呼吸によって生命を維持するのに必要なエネルギーを取り出していることを理解する。 ・植物と動物の養分の取り方の違いについて理解する。	○細胞の生命を維持するしくみや，植物と動物の養分の取り方の違いに興味をもっている。【関心・意欲・態度】
２．生命を維持するしくみ 〔１３時間〕 〈目標〉 ・消化や吸収，血液の循環について理解し，動物のからだには必要な物質を取り入れ運搬し，不要な物質を排出するしくみがあることを知る。	1　食物はどのようにして体内に取り入れられるか〔５時間〕 〈目標〉 ・動物が養分を体内に取り入れるしくみについて理解する。	・消化管とそのつくりや，消化について理解する。	○ヒトの消化器官や消化について説明している。 【知識・理解】
		【実験１】　だ液のはたらきを調べよう ・だ液には消化酵素が含まれていることを確かめる。	○だ液は，デンプンを麦芽糖などに分解することを指摘している。 【知識・理解】
		・消化器官や消化酵素のはたらきや，分解された物質が吸収されるしくみについて理解する。 〔２時間〕	○消化について興味をもち，そのはたらきや意味を調べようとしている。 【関心・意欲・態度】
		・吸収された物質が小腸，肝臓を経由して全身に運ばれることを理解する。	○柔毛は吸収を効率化するつくりであることを説明している。 【知識・理解】
	2　呼吸とはどのようなはたらきか 〔２時間〕 〈目標〉 ・動物の呼吸器官とガス交換について理解する。	・動物は呼吸によって酸素を体内に取り入れ，二酸化炭素を排出していることを理解する。 ・酸素を取り入れ二酸化炭素を排出するしくみと，肺のつくりとを関連づけて理解する。 〔２時間〕	○肺胞に毛細血管を張り巡らせることで，酸素や二酸化炭素の交換を効率的に行っていることを推論している。 【科学的な思考・表現】 ○肺におけるガス交換について説明している。 【知識・理解】

章	節	学 習 内 容	評 価 規 準
	3　血液にはどのようなはたらきがあるか 〔4時間〕 〈目標〉 ・からだの内部は，心臓と血管により血液が行きわたっており，血液が養分とガスの交換を仲介していることを理解する。	・心臓や血管のはたらきについて理解する。 ・体循環や，肺循環などの血液循環の道筋について理解する。 〔2時間〕	○心臓のつくりとはたらきについて説明している。 【知識・理解】
		【観察2】　血液の流れるようすを観察しよう ・ドジョウを使って血液の流れや成分を観察する。	○顕微鏡を用い，血液の流れや血液の観察を行っている。 【観察・実験の技能】
		・血液の成分や，はたらきについて理解する。 ・体内における物質の運搬のしくみについて理解する。 ・細胞が組織液を介して酸素や物質をやりとりしていることを理解する。	○血液の各成分と，そのはたらきについて説明している。【知識・理解】
	4　不要物の排出はどのように行われるか 〔2時間〕 〈目標〉 ・不要物が排出されるしくみについて理解する。	・体内で生じた不要物が排出される過程について理解する。 〔2時間〕	○肝臓・腎臓のはたらきについて説明している。 【知識・理解】
3．行動するしくみ 〔6時間〕 〈目標〉 ・動物が外界の刺激に適切に反応していることを理解する。 ・行動と，感覚器官，神経系，及び運動器官のつくりとを関連づけて理解する。	1　まわりのようすをどのように知るか 〔2時間〕 〈目標〉 ・動物が周囲の情報をとらえるしくみについて理解する。	・動物は，刺激をどのようにして受け止め，どのように反応しているかを理解する。	○刺激と反応との関係を説明している。 【科学的な思考・表現】
		・ヒトの感覚器官のつくりやはたらきについて理解する。	○感覚器官に興味をもち，自分のからだで調べようとしている。 【関心・意欲・態度】
	2　刺激を受け取るとどのように反応するか 〔3時間〕 〈目標〉 ・周囲の情報をもとに行動を起こすまでの経路について理解する。 ・意識とは無関係に起こる反射について理解	・ヒトの神経系のつくりと行動のしくみについて理解する。	○中枢神経（脳と脊髄）と末梢神経（感覚神経と運動神経），及び神経系について説明している。【知識・理解】
		【実験2】　ヒトの反応時間を調べよう ・反応にかかる時間を調べる。	○自分の行動を生物学的にとらえ，反応のしくみを調べる方法を考え，分析しようとしている。【関心・意欲・態度】

章	節	学習内容	評価規準
	する。	・意識して起こす反応と，無意識に起こる反応では，神経系の経路が異なることを理解する。	○無意識に起こる反応では，刺激から反応までの経路が短いため，かかる時間も短いことを指摘している。 【科学的な思考・表現】
	3　からだはどのようなしくみで動くか 〔1時間〕 〈目標〉 ・からだを支え，動かすしくみについて理解する。	・筋肉と骨格について知る。 ・からだを動かすときのしくみについて理解する。	○筋肉の動きや骨格に興味をもち，自分の腕などで調べようとしている。 【関心・意欲・態度】 ○自分の腕などを使い，骨格と筋肉のはたらきについて調べている。【観察・実験の技能】
4．動物のなかまと進化 〔9時間〕 〈目標〉 ・脊椎動物が，その特徴からいくつかのなかまに分類できることを見いだす。 ・無脊椎動物の特徴を理解する。 ・化石などをもとに，現存の生物は過去の生物が変化して生じてきたものであることを理解する。	1　せきつい動物はどのように分類できるか 〔3時間〕 〈目標〉 ・身近な動物を観察し，からだのつくりや子の生まれ方などの特徴を比較し，動物がいくつかのなかまに分類できることを見いだす。 ・脊椎動物の分類と，その基準について理解する。	・脊椎動物以外の動物を無脊椎動物とよぶことを知る。 ・さまざまな動物の例をあげ，自分なりの基準で分類する。	○根拠を示して，動物を分類している。 【科学的な思考・表現】
		・脊椎動物は，5つのグループに分けられることを理解する。 ・脊椎動物のそれぞれのグループの特徴について理解する。 〔2時間〕	○身近な脊椎動物を分類しようとしている。 【関心・意欲・態度】 ○脊椎動物の5つのグループの特徴について説明している。 【知識・理解】
	2　無せきつい動物にはどのようなかまがいるか 〔3時間〕 〈目標〉 ・節足動物と軟体動物のからだのつくりを理解し，脊椎動物との特徴の違いを見いだす。	・節足動物のからだのつくりを調べ，からだのつくりの特徴について理解する。	○動物の骨格について，背骨があるものと外骨格があるものとを区別している。 【科学的な思考・表現】
		・軟体動物のからだのしくみを調べ，からだのつくりの特徴について理解する。 ・ほかにも多様な無脊椎動物がいることを知る。	○軟体動物のからだの特徴について説明している。 【知識・理解】
		・動物のからだのつくりや生活のしかたなどにもとづいて，動物の分類をまとめる。	○分類された動物の特徴について説明している。 【知識・理解】
	3　いろいろなせきつい動物はどのように現れたか 〔3時間〕 〈目標〉 ・化石などをもとに，地球の歴史を通した脊椎	・いろいろな脊椎動物の前あしやつばさの骨格を比べる。 ・生物が長い年月のうちに進化してきたことを理解する。	○相同器官について説明している。 【知識・理解】

章	節	学 習 内 容	評 価 規 準
	動物の移り変わりについて理解する。 ・哺乳類のからだは，それぞれの生活に適したつくりに進化してきたことを理解する。	・中間的な特徴をもつ動物について知り，脊椎動物の進化の歴史について理解する。 ・哺乳類のからだは，それぞれの生活に適したつくりに進化してきたことを理解する。 〔２時間〕	○中間的な特徴をもつ動物に興味をもち，進化の証拠について考えようとしている。 【関心・意欲・態度】
まとめ 〔１時間〕		・ワークや単元末プリントに取り組む。	○「単元末問題」に正しく答えることができ，その理由も説明できている。 【科学的な思考・表現】

6　本時の学習

（1）　本時の目標

① いろいろな生物を比較して見いだした共通点や相違点を相互に関係付けて　分類できることを理解させる。【知識・理解】

② 動物の分類の仕方を班で話し合い、フローチャートでまとめ、自分たちの　　意見を発表することができる。【科学的な思考・表現】

（2）展開

過程 [時間]	学習内容及び生徒の学習活動	指導上の留意点 （◎評価　　・支援 ★研修テーマとの関わり）
導入 5分	◆地球上には、たくさんの動物が生存していることを、パワーポイントで提示する。 ◆クイズを出す。 地球上には何種類の動物がいるでしょうか？	・ＩＣＴを活用し、本授業におけるイメージを持たせる。 ・選択肢を示し、予想・挙手させる。
展開	【活動１】 26種類の動物を好きなグループに分けよう。 ◆個人でグループ分けを行う。その後、個人でどのようなグループ分けをしたのかを班の中で発表する。 【活動２】 26種類の動物を様残なグループに分けよう。 ◆26種類の動物の絵が描かれたカードを配布する。動物カードを画板に貼り、班ごとにどのようなグループ分けをしたのかを書く。	◎★班で話し合い、意見をまとめることができているか机間指導で確認する。 （科学的な思考・表現） ・事前に発表する人を決める。 ・フローチャートでグループ分けを行うため、フローチャートの書き方を説明する。 ・１人の意見で決めるのではなく、グループの人全員が意見を発表するように伝える。

３７ 分	【活動３】 どのようなグループに分けたか発表しよう。 ◆班ごとに発表させる。	【ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ的思考を高める活動】 ◎★班で話し合い、フローチャートでまとめることができているか机間指導で確認する。
まとめ ８ 分	◆科学者（動物学者）がどのように分けたのか、パワーポイントで提示する。 ◆何を基準に、科学者が分類を行ったのか、考え、発表させる。 ◆背骨がある動物をせきつい動物、背骨がない動物を無せきつい動物という。	・ＩＣＴを活用し、まとめを行う。 ・班で相談してもよいことを伝える。 ◎26種類の動物を比較し、共通点や相違点を関係づけ、分類できることを理解することができたか。（知識・理解）

（３）評価

・いろいろな生物を比較して見いだした共通点や相違点を相互に関係付けて分類できることを理解することができた。【知識・理解】

・動物の分類の仕方を班で話し合い、フローチャートにまとめ、自分たちの意見を発表することができた。【思考・表現】

③ 使用したワークシート

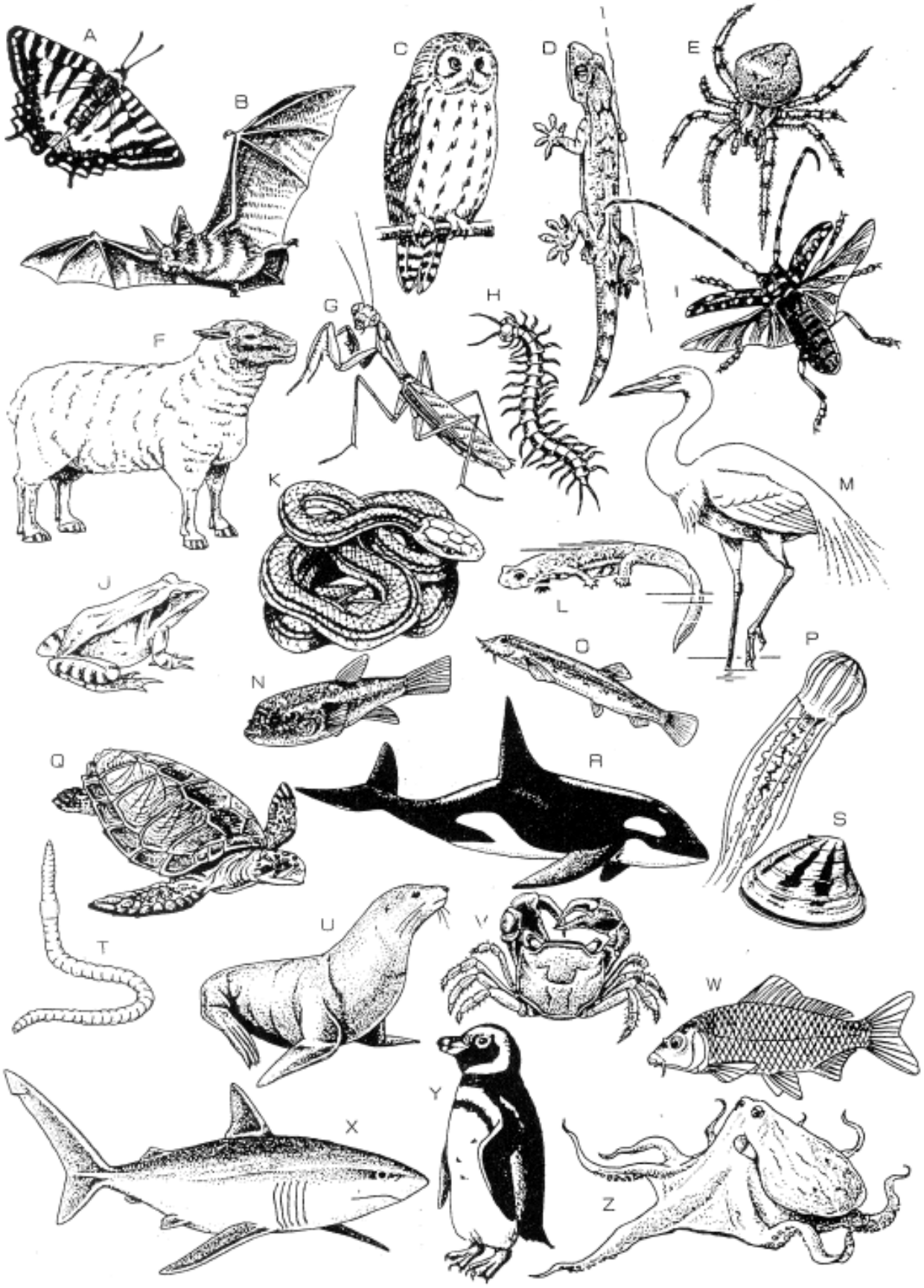
【考えてみよう】　ここにいろいろの種類の動物がいます．（図は次のページです）

チョウ	コウモリ	フクロウ	ヤモリ	ク　モ	ヒツジ	カマキリ
ムカデ	カミキリ	カエル	ヘ　ビ	イモリ	サ　ギ	フ　グ
ドジョウ	クラゲ	カ　メ	シャチ	ハマグリ	ミミズ	アシカ
カ　ニ	コ　イ	サ　メ	ペンギン	タ　コ		

似たものどうしで集めて，仲間分けするとしたら，あなたは，どんなふうに分けますか．

（　　）グループ ■共通する特徴……
（　　）グループ ■共通する特徴……
（　　）グループ ■共通する特徴……
（　　）グループ ■共通する特徴……
そのほか

※いくつのグループに分けてもかまいません．足らなかったら増やして下さい．
※友だちのグループ分けで，参考になる分け方があったら書いておきましょう．



復習○○○○○

【考えてみよう】　　仮説実験授業授業書より改編

みなさんがやったように，動物はあるきまった約束で分類することができます．科学者たちも，動物を分類するとき，あることがらに目をつけました．

その一つに「**背骨があるか，ないか**」による分け方があります．背骨というのは，私たち人間の背中にある，臼（うす）のような形をした骨が，たてに長くつながっている骨のことです．

では，科学者が分類したように，あなたも前の２６種の動物を，「背骨のある動物」と「背骨のない動物」とに分けてみましょう．

背骨のある動物	背骨のない動物

どちらにいれたらよいか，まよった動物

班の中で自分が分けたのを出し合いましょう．まよった動物や，みんなの予想が合わなかった動物について，話し合ってみましょう．

班の中で話し合って訂正したものは，青で書いておきましょう．

●検証　図鑑などで確かめ，赤で訂正しておきましょう．

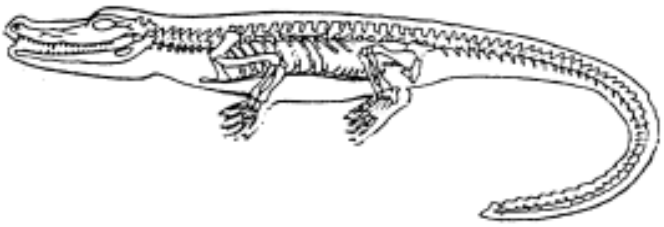
科学者たちは，背骨のある動物を　**セキツイ動物**

背骨のない動物を**無セキツイ動物**といっています．

セキツイ＝脊椎というのは，背骨のことです．

【実習４】　背骨を赤くぬっておきましょう

わ　に　ろっ骨がむねだけでなく，はらにも骨にもあります。



復習○○○○○