

14	岡崎	竜海中学校	ツヅキ シュウヘイ 氏名 都築 周平
分科会番号	05 b	分科会名	理科教育（中学校）

1 研究題目

科学的に探究する生徒の育成

～中学校第1学年「動物の分類」の実践を通して～

2 研究概要

（1）はじめに

本校では、令和5年度より、第13次研究「未来を見つめ、自己の創造に向かう生徒の育成～教科の学習内容の有用性を実感できる授業の実現を通して～」(4年継続研究)に着手している。

生徒は、各教科の有用性を実感すれば自ずと未来を見つめ、自己の創造に向かっていくであろう。本校理科部では、理科の学習内容の有用性を以下のように定義し、授業研究を進めてきた。

＜理科の学習内容の有用性＞

- ・自然の美しさや精妙さ、偉大さを感じるとともに自然についての理解が深まり、新たな問題を見いだすことができるようになる。
 - ・持続可能な社会に向けて、科学的な根拠に基づいて賢明な意思決定ができるようになる。
- 教科の有用性を実感できるようにするために、以下のように研究の仮説と手だてを設定した。

研究の仮説と手だて

＜目指す生徒像＞ 科学的に探究する生徒

「科学的に探究する生徒」とは、自然の事象・現象に進んで関わり、課題を見出し、その解決に向けて根拠を基に考察するとともに、学習内容を日常生活や社会と関連付けてその有用性を実感できる生徒と定義する。

【研究の仮説】

学習内容の有用性を実感できる単元計画を作成し、疑問や願いを引き出す問題解決型学習及び自分の学びと向き合い豊かに発想する「クリエイティブチャット(CC)」を取り入れれば、科学的に探究する生徒を育成することができるであろう。

【仮説に対する手だて】

【手だてⅠ】学習内容の有用性を実感できる単元計画の作成

- 実社会や実生活の事象を学びのきっかけとする導入
- 学びを広げたり深めたりする終末

【手だてⅡ】疑問や願いを引き出す問題解決型学習の工夫

- 生徒にとって身近な教材との出合わせ方を工夫し、疑問や課題意識を高める導入

【手だてⅢ】自分の学びと向き合い、豊かに発想する「クリエイティブチャット(CC)」の設定

- 単位時間の終末に学びを基に想像・創造した考えを共有する場を単元の中に位置付ける

3 抽出生徒の設定

本研究にあたって抽出生徒を設定し、その変容を分析していくことで仮説の妥当性を検証していく。

○ 生徒Aの実態と願い

理科に対するアンケートの結果、生徒Aは「理科は少し苦手」「理科は少し嫌い」「理科は生活に少し役立っていると思う」と回答している。このことから、理科に対する苦手意識があり、自然事象を科学的に捉えることや、学習内容と実生活とのつながりを考えることに課題が見られる。また、観察や実験の結果から根拠を基に考察したり、得られた事実を基に問題を解決したりすることにも十分な自信をもてていない様子がうかがえる。そこで、本実践を通して、科学的に探究する生徒へと成長することを期待する。

4 単元計画 【手だてI】学習内容の有用性を実感できる単元計画の工夫

段階	時	学習課題	主活動と研究の手だて	手だて
導入	1	動物はどのように分類することができるだろうか 【単元を貫く課題】 竜海中を象徴する「竜」はどのような動物に分類できるだろうか	○本単元で学ぶ多様な動物を比べ、分類について考える。 ※竜海中校内に掲示された「竜」の像から、単元を貫く課題を設定する。	I (a) II (c)
	2	動物を分類するとき、からだのつくりのどこに注目するとよいだろうか	○煮干しとエビの観察から、脊椎動物と無脊椎動物の分類の仕方を理解する。	II (c)
展開	3	脊椎動物はどのようなグループに分類できるだろうか	○脊椎動物の観察から、脊椎動物が5つのグループに分けられることを理解する。	II (c)
	4	無脊椎動物の分類では、からだのつくりのどこに注目し、どのように分類できるだろうか	○無脊椎動物の観察から、無脊椎動物が節足動物、軟体動物、その他に分けられることを理解する。	II (c)
	5	動物を分類するためにどのような分類表が作れるだろうか	○動物分類ゲームを基に、適切に分類するための分類表を作成する。	II (c)
終末	6	カモノハシは何類に分類できるだろうか	○学んだことを基に、カモノハシをどのように分類できるか検討する。	I (b) II (c) III (d)
	7	竜海中を象徴する「龍」はどのような動物に分類できるだろうか	○学んだことを基に、自分なりの「龍」の分類を行い、学びの整理をする。	I (b) II (c)
	8	動物の分類はどのように行われたのだろうか	○自然史博物館の学芸専門員から話を聞き、カモノハシの生態や分類について学ぶ。	I (b) II (c)

5 実践 本実践の手だての有効性について、第1、6、8時を中心に検証する。

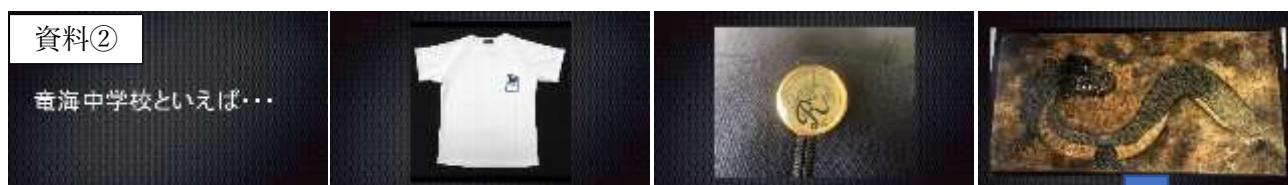
【手だてI (a)】実社会や実生活の事象を学びのきっかけとする導入

単元の導入である第1時では、本単元で学ぶ動物としてイソギンチャク、アゲハチョウ、ワニ、イカ、ペンギン、ワシ、サル、キツネ、エビ、イワシを1枚ずつスライド画像で提示した。次に、植物の分類と同様に自分たちならどのように分類するか問いかけ、資料①のように学習課題を提示した。そして、課題に対する自分の考えをノートに書く時間を設けた。



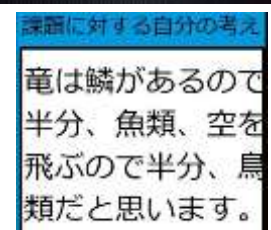
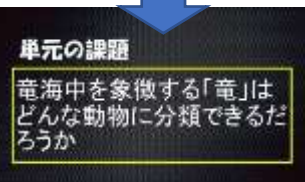
資料①学習課題の提示

その後、以下の資料のようにスライド画像（資料②）を提示し、単元を貫く課題の導入を行った。



「竜海中学校といえば…」というスライドを流すとすぐに「竜！」という声が上がった。体操服や制服のボタン、校舎の階段を提示すると、生徒は改めて竜が身近な存在であることを想起した。次に、壁画の写真を示すと、4月の校内巡りで紹介したこともあり、生徒はよく覚えていた。「竜」への気持ちが高まったところで、単元を貫く課題を設定した。

資料③は、単元を貫く課題に対する生徒 A の考えである。生徒 A は、鱗という特徴から「半分魚類」、空を飛ぶという特徴から「半分鳥類」という考えをもって、この単元の学習に取り組むことになった。



資料③生徒 A の考え

資料④は、生徒 A のクリエイティブチャットの記録である。本時では記述するだけで、話し合うなどの共有は行わなかった。生徒 A は、「動物の分類の仕方はどうしたらよいのか話しました」と記述しており、学習内容のまとめは見られるが、実生活や他の事象との関連付けは見られなかった。

【手だてⅠ】(b) 学びを広げたり深めたりする終末

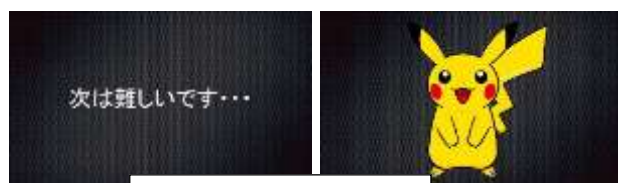
及び【手だてⅡ】疑問や願いを引き出す問題解決型学習の工夫

(c) 生徒にとって身近な教材との出合わせ方を工夫し、疑問や課題意識を高める導入

単元の終末である第6時では、これまでの学びをさらに深め広げるため、「カモノハシ」を教材に問題解決型の授業を行った。「カモノハシ」のように既習の内容だけでは分類が難しい生き物を自分なりに分類することは、単元を貫く課題を解決するためにも必要な思考の流れであると考えた。



授業の導入では、分類に迷う動物たち（資料⑤）を順にスライド画像で提示し、「分類への理解をさらに深めたい」という願いがもてるように工夫した。



資料⑥ポケモンの提示

その後、生徒にとって身近なポケモンを提示した。ポケモンの提示は、本時のカモノハシに通じる「哺乳類の特徴をもちながら、卵生」であるという点から、ポケモンの中でもあえて「ピカチュウ」を選定した。また空想の生き物との出会いは、単元を貫く

課題の「竜」の分類にもつながりをもっている。

生徒たちは、幼少期から親しんできたポケモンの提示に盛り上がりを見せた。しかし、いざ分類をしてみようとする、「哺乳類?」「ねずみ」「でも卵で生まれるよね」と言い、分類することの難しさを示した。そこで、現実にも面白い生き物がいることを伝え、カモノハシを提示し、本時の課題を設定した。

【手だてⅢ】自分の学びと向き合い、豊かに発想する「クリエイティブチャット（CC）」の設定

(d) 単位時間の終末に学びをもとに想像・創造した考えを共有する場を単元の中に位置づける

カモノハシの分類の授業の終末には、クリエイティブチャットの時間を設けた。生徒たちは、話し合いの中で、カモノハシは、卵生でありながらも、哺乳類の特徴を多くもち、母乳で育てるという哺乳類唯一の特徴から、「カモノハシは哺乳類に分類される」のではないかと結論付けた。そこで教師は、実際に哺乳類に分類されていることを伝え、カモノハシはなぜ卵生なのかを解説する動画を見せた。動画では、カモノハシは進化の途中であるということ。生物界では、胎生よりも卵生の方が圧倒的に多く、卵生であることよりも胎生の方が特異であるということが説明された。その後、クリエイティブチャットの時間を設けた。

資料⑦は、クリエイティブチャットの授業記録である。「進化の中で卵生を受け継いだ」「魚類から進化」「哺乳類が一番進化している」という発言では、「生物の進化」について発想を広げている。その後、生徒Aは、「昔人間も卵生だったのか気になる」という発言をした。現在の自分たちとのつながりについて発想を膨らませたため、教師は、「自分たちも卵で生まれているよ。」と切り返し、「生物の発生」につながる気付きを与えた。そして、卵生と胎生の違いについて問いかけると、「母親の体の中で守る」や「栄養を与えることができる」、「卵を奪われない」「子を守るために胎生になった」などと「胎生の長所」について議論が深まった。クリエイティブチャットの時間を通じ、カモノハシの分類の学びが豊かな発想につながったといえる。

【手だてⅠ】(b) 学びを広げたり深めたりする終末

第8時には、自然史博物館の学芸専門員を講師として招き、生徒たちの「竜の分類」についての講評と「カモノハシの分類」について、専門家の視点からご講演をいただいた。

まず、自分たちがどのように竜を分類したかを代表生徒3名が発表した。資料⑧は、生徒Aが自分なりに竜の分類を説明している様子である。生徒Aは、カモノハシの分類と同様に考え、竜はハチュウ類の特徴を多くもつことを根拠にハチュウ類であると結論付けた。講師の先生には、自分なりに根拠を挙げて分類したことが素晴らしい。日常生活につながりをもって追究してきた足跡がよくわかり、とても貴重な経験をしていると称賛をいただき、生徒Aも満足そうな表情を浮かべていた。

- T 「今日の授業でどんなことを考えましたか。」
 C 「カモノハシの特徴を見ていると進化の中で卵生というのが受け継がれているのだなと思いました。」
 T 「進化ね。進化ってどんな順番で進んだか知ってる？」
 C 「海から出てきた。」
 C 「魚類から進化してきた。」
 C 「哺乳類が一番進化しているはず。」
 T 「そうそう。生物ははじめ、みんな同じところに住んでいたんだよね。」
 「中3で習うのですが、進化の過程ってのがあって…」（資料を提示する）…カモノハシはどの辺りかな？」
 C （指で示したり、近くの席の人と話したりする）
 T 「まだありますか。」
 A 「カモノハシが卵生ということは、昔人間も卵生だったのか気になります。」
 T 「あー。みんなも卵で生まれてるよ。卵子と精子が受精してどうなるの？」
 C 「受精卵か。卵か。」
 T 「女性のお腹の中に卵の状態であって、その卵を先に出すか、子になってから出てくるかだね。」
 「なんでその差があると思う？」
 C 「最初は、母親の体の中で守るんだ。」
 C 「お腹の中で栄養を与えることもできるから。」
 C 「何万年前とかにライオンとかいる中で、子を守るために胎生になったんだと思う。」
 C 「恐竜時代は、卵を奪われてしまうとか聞いたことがあります。」
 T 「そうだね。人間って一度に産んでも3人くらいだよ。魚とかどれくらい産むか知ってる？」
 C 「何百とか何千とかたくさん産む。」

資料⑦クリエイティブチャットの授業記録



資料⑧

その後、学芸専門員によって、カモノハシの分類がどのような視点されているのか、カモノハシの骨格標本を用いて説明していただいた。(資料⑨)

カモノハシは、首の骨の数、下あごの骨の形、耳小骨の特徴からも哺乳類の特徴と一致しているということを専門家の立場から説明していただいた。



資料⑨

カモノハシの分類について自分たちなりに根拠をもって判断していた部分に対し、専門家の立場から改めて判断基準を学び、より一層深い学びを得ることができた。また空想の生き物である「竜」を分類することについても前向きに評価していただき、生徒たちの学びを価値づけてくださった。

6 研究の成果と課題

本実践の前後でアンケートを実施した。アンケート結果から生徒 A と学級全体の変容を検証する。

<生徒 A の変容>

資料⑩は、生徒 A のアンケート結果の変容を示している。

①理科は得意か	少し苦手	→得意
②理科は好きか	少し嫌い	→好き
③理科は生活に役立っているか	少し役立っている	→とても役立っている

資料⑩

①②③で「得意」「好き」「とても役立っている」と回答していることから、本実践を通して、理科という教科を前向きに捉え、教科の有用性を感じられるようになっていくと分かる。

資料⑪

2	6月2日	動物を見つけたらあれは何類かを分類したりできそう
3	6月8日	貝とか蟹を食べたりするとか外骨格や外套膜を意識して食べてみたい
4	6月11日	哺乳類以外の動物もこれから胎生に進化していくのか気になりました

資料⑪は、第2時以降の CC の記録である。「動物を見つけたら」「貝やカニを食べるとき」など学習内容を日常生活と関連付けて考えていることから、自然現象や日常生活を科学的に捉えようとする姿が見られた。また、「哺乳類以外の動物もこれから胎生に進化していくのか気になる」など、新たな疑問をもつ姿も見られた。

資料⑫は、単元を貫く課題に対する単元前後の変容である。生徒 A は単元導入時、竜を見た目の特徴から分類していた。しかし、単元を通して学習した後は、体表や子の生まれ方、生活場所など分類の根拠となる特徴に着目して考えるようになった。

以上のことから、生徒 A は見た目の特徴から判断する段階から、根拠を基に分類・判断する段階へと変容した。また、学習内容を新たな疑問や日常生活と関連付けて考えるようになり、自然現象や日常生活を科学的に捉えようとする姿が育まれたと考えられる。

<学級全体の変容>

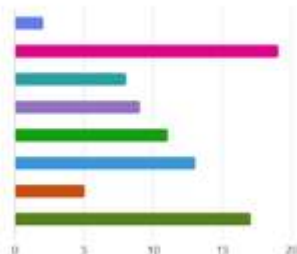
	実践前	実践後	分析
理科は得意ですか			
1. 苦手	6	2	全体的に向上した。理科を苦手・少し苦手としていた生徒が 14 人いたところが 6 人になり、理科への苦手意識が軽減された。苦手と回答する 2 人に個別での支援が必要である。
2. 少し苦手	8	4	
3. 少し得意	10	14	
4. 得意	4	8	
理科は好きか			
1. 嫌い	2	0	理科が嫌いと答える生徒が 0 人になった。嫌い・少し嫌いの割合が半分になった。好きと回答した生徒は、学級の半数以上を占めるようになった。動物の分類は身近であり、学びやすかったのではないかな。
2. 少し嫌い	5	3	
3. 少し好き	12	7	
4. 好き	9	18	

資料⑫

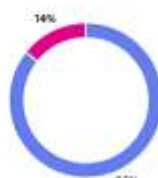
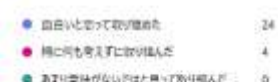
竜は鱗があるので半分、魚類、空を飛ぶので半分、鳥類だと思います。 鱗、卵生、水中、陸上だから爬虫類

理科は生活に役立っていると思うか			
1. 全く役立っていない	0	0	あまり役立っていないという生徒が2人減った。とても役立っていると感じる生徒が増え、有用性を実感できる単元になったといえる。まだ有用性を実感していない生徒には新たに別の取組が必要である。
2. あまり役立っていない	5	3	
3. 少し役立っている	17	13	
4. とても役立っている	6	12	

5. 意欲的に学べたと思う授業、印象に残った授業を最大3つまで選んでください。



6. 今日、空想である竜を学習のきっかけにしました。竜を分類することについてどう思いましたか。



本実践で意欲的に学べたと思う授業を3つまで選ぶように聞いたところ、「解剖」「カモノハシ」「出前授業」であった。このことから、実物観察や分類に迷いが生じる教材、専門家との出会いが学習意欲の向上につながったと考えられる。終末段階において、学びを広げたり深めたりする手だては有効であったといえる。

空想である竜を学習のきっかけにしたことについての結果も学級の24人も「面白いと思って取り組んだ」と答えており、単元の導入として、魅力ある教材として提示できたといえる。

【手だてⅠ】学習内容の有用性を実感できる単元計画の作成

(a) 実社会や実生活の事象を学びのきっかけとする導入の工夫

- ・竜海中の生徒にとって身近な「竜」を題材にした単元を貫く課題は、生徒も面白いと感じ、意欲的に取り組むきっかけとなったといえる。

(b) 学びを広げたり深めたりする終末段階の工夫

- ・分類がしづらいカモノハシの分類を考えることで、分類についての理解を深めることができた。
- ・自然史博物館の学芸専門員による出前授業を実施し、分類についてより専門的に学ぶことができ、生徒にとっても印象に残る授業となった。

【手だてⅡ】疑問や願いを引き出す問題解決型学習の工夫

(c) 生徒にとって身近な教材との出会わせ方を工夫し、疑問や課題意識を高める導入

- ・分類しづらい生き物やポケモン、竜の提示は、生徒が疑問をもったり、より学びたいと感じられたりする教材であり、学習意欲を高めることができた。

【手だてⅢ】自分の学びと向き合い、豊かに発想する「クリエイティブチャット (CC)」の設定

(d) 単位時間の終末に学びをもとに想像・創造した考えを共有する場を単元の中に位置づける

- ・カモノハシ分類の授業では、生物の進化、生物の発生、胎生の長所に関連する話題につながった。本時の学びから、既習事項や自分たちの経験、日常生活とのつながりについて豊かに発想し、日常を科学的な視点で捉える生徒の育成へとつながった。

【課題】

- ・学習意欲の向上は見られたが、科学的な根拠を用いて説明する力の評価は十分ではなかった。
- ・今後は分類の根拠を記述する活動を位置付け、科学的な思考の変容を具体的に検証していきたい。

8 おわりに

第13次研究4年次の成果と課題を生かし、竜海中学校理科部全体となって授業研究に取り組み、「科学的に探究する生徒の育成」を進めていきたい。

9 参考資料

無償ポケモンイラスト教育保育目的の素材提供サービス (<https://myfirst.pokemon.jp/illustration-lab/>)