# 研究紀要

第70号

2021年

群馬県小学校中学校教育研究会 小学校理科部会・中学校理科部会 1. 小学校部会の活動

小学校理科部会長 中村 美江子

2. 中学校部会の活動

中学校理科部会長 高橋 秀武

- 3. 自然に親しみ、実感しながら学び合い、問題解決の力を育てる理科学習 吾妻郡小学校理科部会
- 4. コンピュータシミュレーションを活用し、意欲や関心を高める理科の授業づくり ~第3学年「地球と宇宙」において、生徒同士の意見交流を促し、天体の 動きの規則性を見いだす観察の工夫~

伊勢崎市立あずま中学校 飯塚 麻弥斗

- 5. 化学分野における「単元を貫く学習課題」の実践
  ~主体的に学ぶための学習計画と評価の共有~玉村町立玉村中学校 渡邉 健斗
- 6. 編集後記

## 小学校部会の活動

小学校 部会長 中村 美 江 子

今年度は新しい生活様式の中、「GIGAスクール 構想」が急速に進められ、教室等での授業に1人 1台端末環境が新たに整うという、大きな変革が 起こりました。これまでの教育実践の蓄積の上に、 最先端のICT教育を「どの場面で、どのように活用 すれば効果的か」について、全国の学校で研究が 進めてられているところです。また、理科授業の 中では、予想・実験・考察等様々な場面で多様なI CT活用ができ、理科の資質・能力を一層高めさせ ることにつなげられます。小学校理科部会県内各 地区の学校においても研究が進めら、今年度の紀 要や実践事例集にもその様子が報告されています。

#### 【第 | 回本部役員会・第 | 回理事総会】

6月 | 8日(金)第 | 回本部役員会を開催して 今年度の事業内容等の検討を行い、各地区理事に は紙面で承認を得ました。また、7月28日(水) 第 | 回理事総会を開催し、コロナ禍における事業 の進め方や令和4年度の関ブロ群馬大会実行委員 会組織と役割についての話し合いを行いました。

以下に本年度の活動の概要をご報告いたします。

#### 【第48回群馬県小学校理科教育研究大会吾妻大会】

11月17日開催に向けて準備が進んでいた第48回群馬県小学校理科教育研究大会吾妻大会ですが、2学期スタートから緊急事態宣言及びその延長期間となってしまい、やむを得ず紙上発表といたしました。吾妻の小学校理科部会で実践研究を進め、坂上小学校でICTを活用した授業実践と研究会が行われました。本紀要にて研究成果が発表されてい

ます。また、次年度の関ブロ群馬大会で実践報告 を行う予定です。

#### 【第69回群馬県理科研究発表会】

令和3年11月7日(日)に群馬県総合教育センターで行いました。今年度は小学校が運営の主担当であり、当日は本部役員の校長先生方や前橋と高崎の先生方にもご協力いただきました。出品数や時間を制限して感染防止に努めた開催でしたが、多くの児童・生徒が研究発表を行いました。

#### 【小学校理科実践例第4 | 集公開】

県内各地での実践を集約し、実践例集を作成しました。より広く実践を紹介するため、本年度もWeb上での公開としました。

#### 【第2回理事総会・関ブロ群馬大会実行委員会】

3月8日(火)第2回理事総会と関ブロ群馬大会 実行委員会を開催し、次年度の準備を行いました。

## 【第24回関東甲信越地区小学校理科教育研究大会について】 (略称:関ブロ群馬大会)

第24回関東甲信越地区小学校理科教育研究大会群馬大会が、令和4年11月17日(木)18日(金)に高崎市を会場に開催予定です。今年度は実行委員会を組織し、役割分担を明確にして準備を進めています。また、高崎市立城東小学校と六郷小学校で、プレ授業を開催していただきました。

1年間の活動へのご協力に感謝申し上げます。

## 中学校部会の活動

中学校 部会長 高 橋 秀 武

本年度も研究主題は、全中理と連携した「理科の見方、考え方を働かせて資質・能力を育み、豊かな未来を切り拓く理科教育」とし、会員の皆様のご協力により、多くの成果を上げることができました。

特に学校現場では、昨年度と同様に新型コロナウイルスの感染拡大の影響による感染防止対策にともなう3密を避けるための実験や観察の制限などがありました。まさに、社会的変化の中で「未来を切り拓く力」が必要とされました。

中学校部会としても、課題である教職員の多 忙化解消に向けた取り組みも含めて、今年度も 事業計画や事業内容等についての様々な見直 しに取り組んでまいりました。以下に本年度の 活動の概要ついてご報告させていただきます。

#### 1. 第1回運営委員会(理事総会)

5月 20 日(木)、紙面開催による第1回運営 委員会を開催しました。令和2年度会計報告、 監査報告、令和3年度事業計画及び予算案、役 員組織等が承認され新年度がスタートしまし た。

#### 2. 第68回全国中学校理科教育研究会

7月28日(水)~29日(木)に、コロナ禍であることからオンラインにて、広島大会を大会主題「主体的・対話的で深い学びの実現を通して、科学的に探究するために必要な資質・能力を育む理科教育」のもと開催されました。理事会は7月28日(水)にオンライン会議によって開催され、高橋部会長が参加しました。

#### 3. 中学校理科部会授業研究会及び研究協議会

10月20日(水)、伊勢崎市立あずま中学校で開催予定であった「授業研究会及び研究協議

会」は、新型コロナウイルス感染拡大にともない、紙面開催としました。

伊勢崎市立あずま中学校、飯塚麻弥斗教諭による「コンピュータシミュレーションを活用し、意欲や関心を高める理科の授業づくり~第3学年「地球と宇宙」において、生徒同士の意見交流を促し、星の動きの規則性を見いだす観察の工夫~」の実践授業では、コンピュータシミュレーションの活用などを通して、子どもの「疑問→まとめ」という理解への道筋から、思考の深まり、練り上げが実感できる展開がされていました。

研究協議会では、玉村町立玉村中学校の渡邉 健斗教諭が「化学分野における「単元を貫く学 習課題」の実践〜主体的に学ぶための学習計画 と評価の共有〜」を紙面発表しました。両研究 とも全中理発行「新しい理科の指導資料」に掲載されます。

紙面開催にあたり、伊勢崎佐波地区の多くの 先生方には大変お世話になりました。関係者各 位に厚く御礼申し上げます。

#### 4. 第69回群馬県理科研究発表会

11月7日(日)、群馬大学共同教育学部で開催を予定していた第69回群馬県理科研究発表会は、新型コロナウイルスの感染拡大により、会場を群馬県総合教育センターに変更して開催されました。中学校の部では、4会場で24研究テーマの発表がありました。次回の群馬県理科研究発表会は第70回の記念大会となります。群馬大学共同教育学部での開催を予定しています。

#### 5. 第9回科学の甲子園ジュニア全国大会

新型コロナウイルスの影響から、兵庫県姫路 市にて開催予定の全国大会は、各都道府県の会 場にて行う分散開催となりました。群馬県から は群馬県立中央中等教育学校と伊勢崎市立四 ツ葉学園中等教育学校が出場しました。

## 6. 年度末理事総会(紙面開催)

2月 25 日(金)に紙面で開催いたしました。 令和3年度事業報告、各郡市事業・研究の概要 報告、令和4年度事業・研究計画案の承認を得 ました。

## 理科学習指導案

## 単元名「てこのはたらき」

令和 3 年 11 月 17 日 (水) 第 5 校時 理科室 東吾妻町立坂上小学校 6 年 指導者 宮崎 文江

## I 単元構想

#### 1 考察

(1) 身に付けさせたい資質・能力及び児童の実態(児童数11名)

	身に付けさせたい資質・能力	児童の実態
知識・	○てこの規則性について、観察、実験	○てこという言葉を知っている児童がほと
技能	などの目的に応じて、器具や機器な	んどであったが、働きについて分かって
	どを選択して、正しく扱いながら調	いる児童は2名であった。
	べ、それらの過程や得られた結果を	○てこの働きを利用した道具を知っている
	適切に記録する。	と答えた児童は、ほとんどいなかった。て
	○力を加える位置や力の大きさを変え	こを学習していく中で、回りの道具に目
	ると、てこを傾ける働きが変わり、て	がいくようにしていきたい。
	こがつり合うときにはそれらの間に	○注意を与えれば安全に配慮できる児童が
	規則性があることを理解している。	ほとんどであるが、慌ててしまう児童が
	○身の回りには、てこの規則性を利用	いるので、落ち着いて取り組めるように
	した道具があることを理解してい	事前に注意し、巡視をする。
	る。	
思考力・	○てこの規則性について、問題を見い	○予想することや実験に比べると、考察は
判断力・	だし、予想や仮説を基に、解決の方法	やや苦手である児童が多く、より妥当な
表現力	を発想し、表現するなどして問題解	考えをつくり出すのは難しい面があるの
	決している。	で、考えをまとめる視点を具体的に示し
	○てこの規則性について、観察、実験	たり、話し合う時間を確保したりするこ
	などを行い、力を加える位置や力の	とで、妥当な考えを導けるようにしたい。
	大きさとてこの働きの関係につい	○科学的な考え方が苦手な児童がいるの
	て、より妥当な考えをつくり出し、表	で、実験の計画を立てる際には、支援が必
	現するなどして問題解決している。	要である。既習事項から考える、比べて考
		える、試してみるなど、たくさん経験させ
		ることで、確かめるための計画が自分た
		ちで立てられるようにしていきたい。
主体的	○てこの規則性についての事物・現象	○理科は、好きであると答える児童が多く、
に学習	に進んで関わり、粘り強く、他者と関	予想することや実験することを好む児童
に取り	わりながら問題解決しようとしてい	がほとんどであるので、意欲的に実験に
組む態	る。	取り組めると考えるが、児童の思考の流
度	○てこの規則性について学んだことを	れに沿った授業展開を考えることで、さ
	学習や生活に生かそうとしている。	らに児童が興味を持って取り組めるよう

	にしたい。
	○身の回りの道具をてこという観点で見る
	ことで、より効率的な使い方について考
	えさせ、学習したことを生かせるように
	していきたい。

(2) 学習内容:学習指導要領上の位置付け A物質・エネルギー(3) てこの規則性

#### 2 目標

加える力の位置や大きさに着目して、これらの条件とてこの働きとの関係を多面的に調べる 活動を通して、てこの規則性についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付け るとともに、主により妥当な考えをつくり出す力や主体的に問題解決しようとする態度を養う ことができるようにする。

#### 3 学習計画(10時間扱い、本時はその9)

過	時	主な学習活動		評価の観点	
程	間		知	思	態
	1	○おもりを手で持ち、重さを実感する。		$\circ$	$\circ$
つ		○棒を使って、おもりを小さな力で持ち上げる方法について考え、ムー			
カュ		ブノートに絵や文で書く。			
む		○発表し、実際に体験する。			
		○体験したことから気付いたことを書き、交流する。			
	1.	トさな力で大きな力を出すことができる、てこのはたらきを調べよう。			
	2		$\bigcirc$		
	2	<ul><li>○支点と力点の距離、支点と作用点の距離がそれぞれどのようなとき</li></ul>			
		に、小さな力で持ち上げられるのか、予想し、発表し合う。			
		○実験方法を考え、調べる条件と変える条件を確認する。			
追		○実験し、結果から考察し、全員で結論を導き出す。			
究		○1本の棒があったとき、支点をどこにしたらよいかを考え、体験する。			
す	3	○支点から力点までの距離の差が小さく、手応えの違いを感じづらい場	0	$\circ$	
る		面を設定し、距離が違うとどのくらい力が違うのかを分かるようにす			
		るためには、どうしたらよいかを考えさせる。			
		○実験用てこを示し、指で押したり、おもりをつるしたりして、力を重			
		さに置き換えられることを確認する。			
		○実験用てこの左側のおもりを変えずに、右側のおもりの重さを変え			
		て、どの距離でてこがつり合うのかを予想する。			
		○実験用てこを水平につり合わせる活動を通して、てこがつり合うとき			

		や傾くときのきまりを調べる。				
		○実験結果を話し合い、てこがつり合うときや傾くときのきまりをムー				
		ブノートにまとめる。				
	3	○身の回りにてこの働きを利用した道具があるかを探す。	0		$\bigcirc$	
	本	○はさみ、ペンチ、くぎぬき、空き缶つぶし器、せんぬき、トングなどについ				
ま	時	て、支点・力点・作用点がどこにあるかを考え、3色のシールを貼る。				
と	3/3	○どのように使うとその道具のよさがより出るかを、体験しながら調べる。				
め		○調べたことから分かったことをムーブノートにまとめ、発表する。				
る	1	○つり合いを利用したおもちゃ作りを行う。			$\circ$	
	てこのはたらきと、それを利用した道具がたくさんあることが分かった。身の回りに					
	ある道具を効率的に使いたい。					
		· · · - · · · · · · · · · · · · · · · ·				

## Ⅱ 本時の学習

#### 1 ねらい

トングについて調べる中で、てこの働きへの理解を深め、友だちと関わり合いながら、問題解決しようとする態度を培う。

## 2 展開

主な学習活動	指導上の留意点及び支援・評価	時間
☆児童の意識		
1 今までの学習を振り返り、てこの働きについ	※くぎぬき、はさみ、せんぬき、空き缶つぶし	
て確認する。	などの支点、力点、作用点とその距離を確	
☆くぎぬきは、くぎをぬく道具。 力点が変えられ	認し、「小さな力で大きな仕事」ができること	
る。力点を支点から遠くした方がいい。	を思い出させる。	
☆空き缶つぶしは、空き缶をつぶす道具。なる	※今までに作った道具の説明書を紹介する。	5分
べく外側に体重をかける。缶を支点に近づけ		
た方がいい。		
☆ペンチは、しっかりと挟む道具。作用点を支点	※ペンチの支点、力点、作用点と何をする道	
に近づけると、すごい力になる。	具かを確認する。	
2 トングの実物を見て、支点、力点、作用点は	※ジャムボードに、トングの画像や力点などの	
どこかを考え、班ごとにジャムボードに書い	   付箋を貼っておき、それを動かしながら班の	
て、発表する。	友だちと相談させる。	
☆作用点は、仕事をするところだから、一番端	※支点から作用点、力点までの距離に目を向	5分
だ。	けさせる。	
☆力点は、にぎるところだから、真ん中あたりだ。		
☆動かないからここが支点だ。		

- 3 今までの道具との違いをとらえ、本時のめあ てをつかむ。
- ☆トングは支点から力点までが短くて、支点から 作用点までが長い。
- ☆今までの道具と逆。

- ※今までの道具との違いを問い、支点からの 力点と作用点の距離の関係が今までの道 具と逆であることをとらえさせる。
- ※実験用てこを使って人間の出した力を小さく してしまうことを確認し、そのしくみにどんな よさがあるのかを問う。

〈めあて〉トングは、今までの道具と逆で、支点から力点までの長さより支点から 作用点までの長さが長い。これには、どんなよさがあるのだろうか。

- ○予想を書いて発表する。
- ☆なぜ、わざわざ小さな力にするのだろう。
- ☆トングは、遠くにあるものをつかみやすい。
- ☆分からない。
- ☆小さい力にするということは、強くはさまないよ うにするためかな。
- ※遠くにあるものを挟みやすい、手で持たなく てもよいなどの意見が出た場合は賞賛した 上で、支点・力点・作用点の距離の関係に 目を向けさせる。
- 4 予想を基に、各班で実物を使って確かめ、話 し合って、説明をジャムボードに記入する。
- ☆ペンチとトングを比べて考えよう。
- ☆ペンチは、しっかりとはさめる。
- ☆トングは、しっかりとははさめない。
- ☆トングは、何をはさむことが多いかな?
- ☆パンやフライなどをはさむよね。
- ☆トングだと、やわらかいものがつぶれない。
- ○班で話し合ったことをジャムボードに書き、発 表する。
- Oトングで強く握って、挟む力を確かめたり、形 がくずれやすいものを挟んでみたりする。
- ☆本当に強くにぎっても、せんべいがわれない。
- ○各班の発表と試したことから考察し、結論をま とめる。

- ※どうしたら解決できるかを考えさせる。
- ※よい方法が出ない場合は、「同じ挟む道具 であるペンチとトングで比べる。「何を挟む 道具かを考える。」という観点を与える。
- ※指を挟まないよう、注意をしてから試させる。
- ※挟むものは、堅いもの、小さいもの、柔らか いもの、形が崩れやすいものなど数種類用 意しておく。
- ※発表で、優しく挟むことができる、柔らかいも のをつぶさないように挟むことができるなど の意見が出たら、本当に強く握ってもつぶ れないのか、煎餅をトングで強く挟んで確か めさせる。その後、ペンチで挟んでトングと の違いを体感させる。
- ※予想した場面を振り返り、考察を行わせる。 ※児童が対話する中で、結論が出るように導
- 5 今日の学習を振り返り、分かったことや感想 をまとめる。
- ☆トングが、てこのはたらきを使っているというこ とが分かった。
- ※予想した場面を振り返り、ムーブノートで、本 時の学習についてのまとめをさせる。支点・ 力点・作用点を入れることを確認し、どのよう に便利か、どのように使うとよりよいか、似て

15

10

分

分

☆はさむものの形をこわさないために、てこのは たらきを利用しているということに驚いた。

- いる道具、感想などを書くスペースを作っておき、まとめさせる。
- ※時間があれば、第3種のてこについて、ほかにどんな道具があるか調べさせて、回りにあるものが、てこの働きを使っていることに気付かせる。

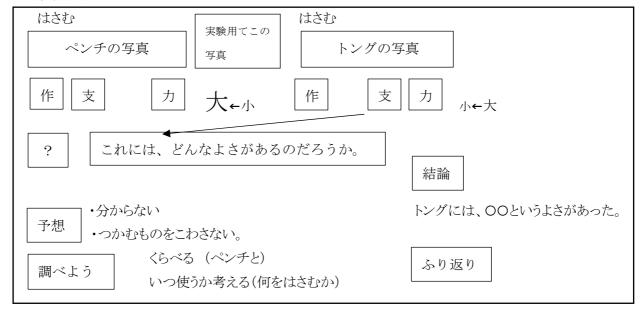
分

【主体的に学習に取り組む態度】 てこの規則性について進んで考え、他者 と関わり合いながら、問題解決しようと

している。(記述、発言)

〈振り返りの姿〉トングには、ものをつぶさないように優しくはさめるよさがあった。最初は分からなかったが、友だちと話しながら確かめたら、分かった。回りにあるほかの道具についても調べてみたい。

#### 3 板書計画



#### 授業研究会より

#### 1 授業者より

本時は、てこのはたらきを利用した道具として、トングを扱うことによって、今までの道具とは支点と力点・作用点の距離の関係が逆になっていることから疑問を持たせ、調べたいという気持ちを高め、実物を使って調べる中で、トングのよさについて考察していくものである。友だちと話し合いながら、問題を見いだす→予想→計画→観察・実験→考察→結論の流れを繰り返し行うことにより、問題解決の力が高まると考えた。その際、ICTを効



果的に使うことで、友だちとの話し合いがスムーズになったり、友だちの考えを知り、自分の考えを広げられたりすると考えた。まとめる場面で、PCに不具合が生じてしまったので、用意してあったワークシートでまとめをした。

- 2 参観者からの意見 ○よかった点 ●改善点
- 〇トングと今までの道具の違いを捉えさせたり、考えをゆさぶったりすることにより、児童主体でめあてを設 定できた。
- ○実物を操作することにより、手応えや見た目で確かめることが でき、深い理解につながった。
- ○ジャムボードを使うことにより、児童同士の意見交流が容易に できた
- ○大画面を使って、既習事項を振り返ることは、非常に分かりや すかった。
- ○単元で学んだことを身の回りのもので考え、そのよさを実感できるめあてだった。
- ●一人の発言に対して、個別の問い返しがあると、広がりが出てくる。
- ●予想を書く場面では、一人一人に考えを持たせるように、もう少 し時間を割いてもよい。
- ●ICTの不具合は突然来るので、対応できるような準備をしておく ことも必要かもしれない。
- 3 指導主事より
- ・理科は「好き」だけれど、「大切」、「役に立つ」と思っている児童 は少ない。理科を学ぶことの意義を感じさせていきたい。そのた めには実生活に結びつけられるようにしていく必要がある。
- ・はばたく群馬の指導プランの問題解決構想シートを用いて、ゴールとなる結論から学習過程を構想してほしい。
- ・本時で、児童が煎餅をトングで挟んで割ろうとした後、ペンチで挟んだ際に力を入れる前にすぐ割れてしまい、全員が「あっ」と声を出した。その瞬間、実感できたと感じた。
- ・「何を学んだか」「どのように学んだか」をつかませることが大切 なので、振り返りの場面では、めあてや予想に立ち返るようにし たい。

(後日)PCの不具合でできなかったムーブノートでのまとめを行った。友だちの意見を読んで自分のまとめをよりよくしようとする姿が見られた。また、深い学びボタンにより、自分の成長を実感できていた。「これからの生活にも使っていこうと思った。」「考えが 180 度変わりました。」「改めていい道具だなと思った。」などの感想が見られた。











観察・実験-

コンピュータシミュレーションを活用し、意欲や関心を高める理科の授業づくり ~第3学年「地球と宇宙」において、生徒同士の意見交流を促し、天体の動きの規則性を見いだす観察の工夫~

飯塚 麻弥斗

群馬県 伊勢崎市立あずま中学校

\_\_\_\_\_\_

#### 1 はじめに

今年度、教職9年目になり、転補により本校に異動してきた。3学年の理科を担当している。伊勢崎市は中学校理科の重点として、科学的に探究する力を育てる指導の工夫を掲げている。市の理科主任会では、ICTを効果的に活用した学習活動の工夫を研修主題にしていることから、観察・実験の場面で、ICTの活用を意識した授業づくりに努めてきた。

観察・実験については、昨年度まで勤務していた学校で、県の自然史博物館の協力を仰ぎ、肉食動物や草食動物の骨格標本や化石等を活用し、生徒の意欲や関心とともに学習効果を高めるよう研究や実践を進めてきた。その研究結果を基に、天体分野においてコンピュータシミュレーションを活用し、生徒の意欲や関心を高め、意見交流を活発にし、天体の動きの規則性を理解する授業づくりを目指している。

#### 2 本実践の主題設定理由

#### (1) 現状における生徒の課題

本学級の生徒は、授業中ほとんどの生徒が 集中して学習に取り組んでいるが、集中が続 かずに話をしてしまう生徒も一部いる。ワー クシートを用いた授業を行うことが多く、多 くの生徒が板書だけでなく、必要だと感じた 内容をメモする習慣を身につけている。

#### 【知識及び技能】

理科に関する知識は、生徒によって大きな 差があり、アンケートの結果から「理科で出 てくる語句を覚えることが苦手」と答える生徒が数人見られる。また、小学校で学んだ天体の知識について、覚えていない生徒の割合が多い。観察・実験の技能については、数人の班で活動を行なった際は、スムーズに進むことが多い。顕微鏡を操作したり、回路を組み立てたりする活動では、目的とする活動に取り組めない生徒も見られる。

#### 【思考力・表現力・判断力】

考察やまとめの場面で、自分の考えを記述する習慣が身に付いてきており、課題に正対した内容を書く生徒が増えてきた。しかし、考えを表現できず、板書や助言を待っているしている生徒も少なからず存在している。また、生徒に図や言葉を用いて自分の考えを表現させる活動を繰り返しており、少しずつ自分の考えを表現できる生徒が増えてきた。

#### 【主体的に取り組む態度】

理科の授業において、 自らの考え調整し、 課題解決している生徒はほとんどいない。ま た、理科に関する知識を身に付けようと自分 の苦手な内容や興味を持った内容を重点的 に取り組んでいる生徒が増えてきた。

#### (2) 主題設定の理由

上記のことから、生徒が意欲的に学習に取り組むために、個別に観察・実験をする必要性を感じた。コンピュータシミュレーションによって疑似体験であるが、自ら操作し、何度でも繰り返し納得がいくまで観察することで、意見交流を活発にしていきたい。その過程で、自然事象の規則性を捉えられるようにしていくことで、基礎的な学習内容を理解

できる授業を展開しくために、本主題を設定 し、次の3つの段階に分けた観察・実験の工 夫を行った。

・第1段階 「つかむ」場面の工夫

既習の知識を用いて予想を立てる活動を 取り入れ、観察・実験に主体的に取り組める ようにする。また、観察・実験に加えて、生 徒にコンピュータシミュレーションを操作 させることで、天体に関する関心を高められ るようにする。さらに、予想を立てる際には、 図や文章を用いて、豊かに表現できるように した。

- ・第2段階 「追究する」場面での工夫 天体の観察・実験に合わせて、コンピューターシュミレーションを用いることで、効果 的な観察・実験ができるようにする。
- ・第3段階 「まとめる」場面での工夫 観察や実験を通じて分かったことをまと める場面で話し合う活動を取り入れ、学びが 深まるようにしていく。また、タブレット端 末をまとめの場面で使用し、全体で新しい発 見や考えを共有できるようにする。

#### 3 具体的な実践

○単元名

「地球と宇宙 第1章 地球の動きと天体の動き」 8時間計画(4時間目)

○課題

「星の1日の動きにはどのような決まりがあるだろうか」(星の1日の動きについて、予想を立てて観測し、星の動き方の規則性を見つける)。

#### ○観察

太陽の 1 日の動き方及び星の1日動き方 (コンピュータシミュレーションソフト 「mitaka」国立天文台四次元デジタルプロジェクト開発)

○授業の視点

星の動きを調べる場面において、コンピュ ータシミュレーションソフトを使って観測 を行い、ペアや全体での意見交流を促すことは、星の動きの規則性を理解するのに有効であったか。

#### (1) ねらい

星の1日の動きを透明半球に記録し、星の動きには規則性があるということを理解する。

#### (2) 準備

タブレット(二人に一台)、パソコン(二人で一台)、透明半球(班に一つ)、

(3)展開

学習活動 ・予想される生徒の反応 〇支援及び留意点

1 本時の課題をつかむ。

課題:星の1日の動きには、どのようなきまりがあるのだろうか。

- 2 星がどのように動くか予想する。
- ・星は太陽と同じように動く。
- バラバラに動く。
- 止まっている。
- ○星は太陽と違い、1 つでは無く、様々な 方角に無数に広がっていることを伝え る。
- ○透明半球を用いて見通しを持つ。
- ○タブレット端末を用いて、生徒が自由に 自分の考えを書き、全体で共有できるよ うにする。
- 3 太陽や星の動きを観測し、透明半球に動きを記録する。
- (1) 観測方法を知る
- (2) 星の動きを透明半球に記録する。
- ・東の空では、星が上っていくんだな。
- ・西の空では、星が沈んでいくのだな。
- ・北の空では、北極星を中心に星が回っ ているな。
- ・南の空では、東から西に星が動くのだ な。

- 〇天体観測ソフトの mitaka を使用し、1 日の星の動きを短時間で観測できるようにする。
- ※mitaka を使うことで、その日の星空を 360 度見ることや、時刻を早回しすることができ、その日の星の動きを知ることができる。
- 〇地球からの視点を意識させ、透明半球 の内側から記録するように伝える。
- 〇いくつか目印となる星を見つけ、動き を記録するように伝える。
- 〇二人一組で作業をさせ、観測する人と 記録をする人に分けて作業させる。
- 〇目印となる星を見つけ、動きを記録す るように伝える。
- 4 班で動き方を確認し、分かったことと新たな疑問を考える。
- ・星は太陽のように一日の間に動いてい る。
- ・なぜ北極星は動かないのだろう。
- ○それぞれの方角で、どのように星が動いたか話し合わせ、星の動きを言葉で 説明できるようにする。
- ○今回の観測で分かったことと新たな疑問をタブレットで発表させ、全体で共有できるようにする。
- 5 本時の学習を振り返り、次時の内容を知る。

まとめ:星は北極星を中心に回るよう に動くきまりがある。太陽と同じよう に。

○次時では、すべての星が北極星を中心 に回るように動くのかについて考え る。



#### 4 生徒の学びの姿



#### 5 成果と課題(授業研究会)

<成果>

- ○予想を立ててから活動することによって、生徒の理解が深まった。
- ○課題とまとめが学習内容に則したものとなっていて良かった。
- ○生徒一人一人がコンピュータシミュレー ションを使うことで、生徒が主体的に取り 組むことができた。
- コンピューターシュミレーションを用いることで、繰り返し同じ時刻の星空を観察することができ、生徒一人ひとりの実態に応じた学習ができていた。
- ○透明半球の観察・実験 mitaka を加えたことで、生徒の空間的な見方が豊かになっていた。
- ○透明半球を2つ用意したのはとてもよかった。「予想」と「結果」を受けて,生徒の中に理解への道筋が残った。教師とし

て,子どもの"成長・深化"を実感できた。

- ○ペアで活動を行ったことが生きていた。近 くの子同士での考えの交流が成されてい た。思考の深まり、練り上げがあった。
- ○疑問「?」→まとめ「!」の展開にできた のでよかった。また、本時で持った疑問を 次時に解決するという学習の連続性が保 たれていたこともよかった。

#### <課題>

- ●「なぜ?」「この後どうなるのか?」といった生徒への追発問があったら、より学習が深まったのではないか。
- ●「部分」と「全体」のバランスを考えると、mitaka を活用するときの幅が広すぎたのではないか・・・。そこで、「南の空だったら・・・」「東の空だったら・・・」と、考える幅を絞れた方が生徒も学びやすかったのではないか。
- ●透明半球に「内側から書くんだよ」と言葉 を添える(補う)ことによって,星の動き を書いてしまうなどの、生徒のつまずきは 抑えられたのではないか。
- ●シミュレーションだけで終わるのではなく、実際の観察を入れることによって、理解がさらに深まる。学習を実生活に戻してあげることが大切であり、実感的な理解につなげることができる。



#### 6 終わりに

群馬県教育委員会から出されている「はばたく群馬の指導プランⅡ」の理科では、問題解決的な学習過程において、問題(課題)は「問い」の形で考えさせ、さらに問題(課題)と結論は正対するよう示されている。今回の

授業では、課題と考察を正対させることを行った。これに関してはこれからも継続して取り組んでいきたい。

予想の場面で、既習の学習を根拠にして考える生徒が少なかったことから、これまでにそうした活動が少なかったと考えられる。今後は既習の学習を根拠にして、予想を立てたり、実験計画を立案したりする活動を取り入れることで、これまでの学びを活かして課題を解決できる力を養っていきたい。

また、学んだことを日常生活に活かしていくことが重要なことである。そのためには、 授業の中で今日の星空を紹介したり、宇宙の ニュース等を知らせたりして、生徒の興味・ 関心を高め、家庭での星空観察に結びつけて 考えさせていきたい。

#### 参考文献等

- ・「はばたく群馬の指導プラン」群馬県教育委員会、群馬県小学校校長会・中学校校長会、群馬大学教育学部・附属学校共同研究推進センター 刊
- ・「はばたく群馬の指導プランⅡ」 群馬県教育委員会、群馬県市町村教育委員 会連絡協議会、群馬県小学校校長会・中学 校校長会 刊
- ・シミュレーションソフト「mitaka」国立天文台四次元デジタルプロジェクト開発 使用

#### 化学分野における「単元を貫く学習課題」の実践

~主体的に学ぶための学習計画と評価の共有~

## 渡邉 健斗 群馬県 玉村町立玉村中学校

\_\_\_\_\_

#### 1 はじめに

新学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学びの実現」に向けた授業改善を進められることが示されており、特に主体的な学びについては、「生徒が見通しをもって粘り強く取り組み、自らの学習活動を振り返って次につなげる主体的な学びの過程が実現できているかどうか」を意識しながら、日々の教科指導をすることが求められている。

授業準備をしていると、生徒に「先生、今日は実験をしますか?」や「どんなことを学習しますか?」と質問をされることがある。これまでは意欲的に学習に臨む生徒であると感心していたが、問題解決の見通しをもてていないため、このような質問をするのではないかと考えるようになった。学習の見通しをもたせることで、「今日は~について調べていきたい」、「今日は~について話し合いたい」という生徒の姿が見られるようになり、これは前述した主体的な学びにつながるものと考え、どの単元でも継続的

に取り組みができる「Before&After」(振り返りシー

ト)を活用した教師と生徒の学習計画の共有についての実践を行った。また、このシートを活用した「主体的に学習に取り組む態度」を育成する授業方法や見取る方法についても研究することとした。

#### 2 研究のねらい

単元や小単元の導入段階や生徒が考察を書く場面において、生徒が見通しをもって学習に取り組むための指導と評価の在り方について考えた。

#### 3 研究の方法と内容

- (1) 授業における育みたい具体的な資質・能力
  - ①学習に向かう生徒一人一人の学習意欲
  - ②科学的な根拠を基に推論する力
- (2) 題材や授業における学習形態や指導方法の工

夫

①見通しをもつためのワークシートと交流活動の工夫

東京書籍の「Before&After」のワークシートを

参考に、単元を貫く学習課題に対して学習前と 学習後で自分の考えをまとめることができる よう、ワークシートを作成した。単元を貫く学 習課題にストーリー性をもたせ、学習前後の自 身の変容を交流させることで学習意欲の向上 につなげた。

②振り返りを学習活動の中に位置づける

学習内容のまとまり、小単元のまとまりごとに振り返りの時間を位置づけた。振り返りシートには、授業の中で最も大事だと思ったことを自由に記入させた。また、単元の学習後に振り返らせることで、単元の学習前に浮かんだ疑問点の検証や新たな疑問の創出などを促し、具体的な行動変容につなげ、さらなる学びの深化を目指した。

③評価を共有するためのワークシートの作成 年度当初に学習到達度の尺度を示すルーブリックをまとめたプリントを配布し、それを教師 と生徒間でも相互認識できるように可視化した。評価の基準があらかじめ示されていること で、どのようなポイントを踏まえて考察していけばよいのかが明確になると同時に、生徒一人 一人の学習のプロセスをより適切に評価できると考えた。

#### 4 授業実践

(1) 目指す授業像

本研究では、生徒が見通しをもって学習に取り 組むことができるようにするために、指導計画 の中心に単元を貫く学習課題を設定したワー クシートを基に授業を行った。

#### (2) 研究の内容と方法

①見通しをもつためのワークシートと交流活動の工夫

ア ワークシートの活用

「分解」の小単元では、「物質は何からできているのだろうか」という学習課題を設定し、各自で自分の考えを記述した後、クラス全体で意見を交流した。「分解していくと目に見えない小さな物質に行き着くと思うので、とても小さな物質からできているのではないか。」、「原子や素粒子という言葉を聞いたことがある。それと何か関係があるのだろうか。」など疑問に思ったことや生徒が知っている知識を整理し、どのような順序で学習を進めていくか生徒と学習計画を共有した。

②振り返りを学習活動の中に位置づける

学習した内容のまとまりごとに振り返る時間を確保し、自由にまとめさせた。下の生徒は自身の変容を捉えたり、テレビで観た内容を学習内容と結びつけたりする姿が見られた。

はじめは分子が集まってできていると思っていたが、水を電気分解したことで、物はニカリ人上分解できないものになり、それを原子はぶということが分かったので、生力は原子からできていると分かった。水が水になるのは化学変化がでいる問題で、化学変化はもい物質とは違う物質ができることというのを使って考入たろうまく説印ので、前子しどで芸人が電気ウナギの人。た水に足をつ、こをという罰からしてしているのにき、電気分解生れて酸素と水素がでいたのか気になった。

下の生徒は純粋な物質と混合物の見分け方について、自分なりの見分け方を見つけて記述している。

水は水原だけが乗れててまていると思いると思い水に東気分削したが自然系と火 素が水できたことがら、水東と自反東がは水東といると分からた。紙料を物質と混らりかの技術、文字だけたと見かけかっかないかったでは音楽があるのは 美人という類をうまくがうとかできた。金属に沢赤、本性質があるのは

#### ③評価を共有するためのワークシートの作成

年度当初の授業開きで考察の書き方を確認するとともに、評価のポイントについてまとめたプリントを配布した。観察・実験の結果についてのみ考察をするのではなく、より高いレベルを目指して、日常生活との関連を積極的に探す姿が見られた。





#### 5 実践の成果と課題

(1) 見通しをもつためのワークシートと交流活動の工夫

単元を貫く学習課題を学習の中心に据えることにより、授業一つ一つが独立したものではなく、連続したものであるということを意識させることができた。「1 はじめに」で述べたような生徒は減少したかわりに、前回学習した内容を基に、学習したいことを口にする生徒が増加した。また、意見を交流させたことにより、みんなで授業を作り上げていくという雰囲気が醸成され、見通しをもって主体的に学習を進めることができた。

- (2) 振り返りを学習活動の中に位置づける 思考の変容を記録するワークシートを用いたこ とが、考えの可視化につながり、思考の変容を 捉えたり、単元の学習を振り返ったりすること に役立った。また、まとめの記述から、主体的 に科学的な探求をしようとする態度を多くの 生徒から見取ることができ、日常生活と科学の 関連性を繋げて思考を深める生徒が増加した。
- (3) 評価を共有するためのワークシートの作成 現在、明確なツールはなく、発言回数や提出物 の提出状況等を材料としていることが多い「主 体的に学習に取り組む態度」の評価であるが、 生徒の内容の記述から、「粘り強い取組を行お うとする力」や「自らの学習を調整しようとす る力」を見取り、『主体的に学習に取り組む態度』 を的確に評価できる新たな評価ツールとして 活用することができた。生徒の感想からは、学 習内容の振り返りや自分の学習状況の把握の しやすさ、学習内容の見通しのもちやすさなど、 肯定的な感想が多く見られた。生徒が記述した ワークシートを回収する時期が単元の学習後

のため、形成的評価が難しいことが課題として あげられる。

## 6 引用·参考文献

- ○国立教育政策研究所「『指導と評価の一体化』の ための学習評価に関する参考資料」2020.
- ○文部科学省 国立教育政策研究所教育課程研究 センター「学習評価の在り方ハンドブック」(小・ 中学校編) 2019.
- ○澤井陽介『授業の見方』東洋館出版社,2018.
- ○東京書籍株式会社「新しい科学1 教師用指導 書 研究編」2021

## 編集後記

小学校理科部会では、「自然に親しみ、実感しながら学び合い、問題解決の力を育てる理科学習」、中学校理科部会では、「理科の見方、考え方を働かせて資質・能力を育み、豊かな未来を切り拓く理科教育」を令和3年度の研究主題として、研究を推進してきました。

その結果,本会の活動の中心である研究協議会での貴重な研究成果が寄せられ,ここに研究紀要第70号が完成しました。

お忙しい中、研究を進めてこられた先生方、その結果をまとめられ執筆された先生方のご苦労に感謝申し上げるとともに、各郡市の理事の先生、研究部員の先生方のご好意に感謝申し上げます。

## 編集委員

井 上 俊 介 櫻 井 康 之

## 研究紀要 第70号

令和4年3月31日 発行

編集責任者 中村美江子(小学校理科部会長) 高橋 秀武(中学校理科部会長) 発 行 群馬県小学校中学校教育研究会 小学校理科部会・中学校理科部会