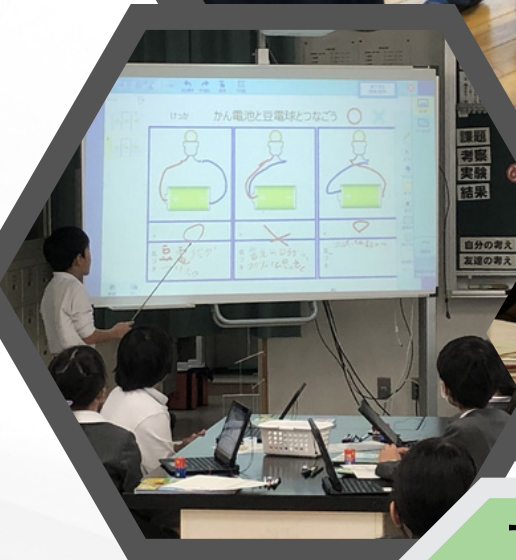


令和5年度

熊本県小学校理科教育研究大会

八代大会



—大会主題—

未来を生き抜く力を育む 理科学習の創造

～自ら問題を見だし

仲間とともに追究する理科学習～

第63回

期 日

令和6年1月26日(金)

開催方法

オンラインによる授業動画視聴・
授業研究会・全体会

熊本県小学校教育研究会理科部会

ごあいさつ

EUの気象情報機関から、2023年は世界の平均気温が観測史上「最も暑い年」になるとの暫定予測が出されました。さらに、2024年は「さらに高温になる」らしく、当分先が見通せない状態が続きそうです。(もっとも、COP会議で「化石賞」をもらい続けている日本としては肩身の狭い思いですが。)

さて、「地球温暖化」といえば、2年前、真鍋淑郎氏のノーベル物理学賞受賞が大きな話題となりました。真鍋氏は、まだ「地球温暖化」がほとんど注目されていなかった半世紀前、世界で初めて温室効果ガスの影響の大きさを見抜き、将来、地球環境にどれほど重大な影響を及ぼすのかということを経験式とコンピュータを使って明らかにした方です。現在、スーパーコンピュータを駆使した「予測計算」は、すべてこの真鍋氏の業績を出発点としています。

真鍋氏の言葉の中に日本の理科教育に対する次のような提言があります。「日本の理科教育は入学試験のための勉強で、問題が与えられたときに解くことはできるが、自分から問題を作ることは苦手な人を多く生む。でも、問題を提起する力がないと研究はできない。一番大事なことは、本当に根本的に重要な問題は何であるかを提起する能力である」。長年、日本を外から見てこられた真鍋氏ならではの鋭い指摘です。

学習指導要領に示されている小学校理科の「問題解決の力」の中にも「差異点や共通点を基に問題を見いだす力」(3学年を中心に育成する力)があります。今大会の研究主題「未来を生き抜く力を育む理科学習の創造～自ら問題を見だし仲間とともに追究する理科学習～」の中にある「自ら問題を見だし」という下りは、まさにそこに光を当てたものとなっています。自ら感じた疑問を「出発点」とし、科学的な見方・考え方を働かせながら対話を促し、仲間とともに問題解決に取り組む。今大会が目指す姿は、確実に子どもたちの「未来を生き抜く力」につながるものと確信しています。

結びに、今大会の開催にあたり、熊本県教育委員会、八代市教育委員会、氷川町教育委員会をはじめ、研究推進にご尽力頂いた先生方、オンライン配信校である八代市立昭和小学校の皆様にご心より感謝申し上げます。ごあいさつといたします。

熊本県小学校教育研究会理科部会会長 西田 範行

ごあいさつ

令和5年度第63回熊本県小学校理科教育研究大会が、八代の地で開催できますことに心から喜びを感じているところです。

さて、「主体的・対話的で深い学び」を実現するため、理科においては、従来「科学的な見方や考え方」の育成を重要な目標から、資質・能力をより具体的なものとして示し、「見方・考え方」は資質・能力を育成する過程で働く、物事を捉える視点や考え方として整理され、その重要性が示されています。その上で、学習・指導の改善に向け、「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の三つの視点を相互に関連させ、実験や観察等で、「理科の見方・考え方」を働かせて、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も豊かで確かなものとなるととらえ、さらに次の学習や日常生活などにおける問題発見や解決の場面において、獲得した資質・能力により「見方・考え方」を働かせ「深い学び」につなげていくことが重要となります。また、理科において育成を目指す資質・能力の実現のため、児童の興味・関心を高める方策として、教員の研修や実験器具等の整備の充実、ICTの工夫についても取り組む必要があります。

本大会は、大会主題を「未来を生き抜く力を育む理科学習の創造 ～自ら問題を見だし仲間とともに追究する理科学習～」として、「問いを生み出す問題場面の開発と主体的な追究に向かうための単元構成の在り方」「観察・実験の結果から、科学的な見方や考え方を働かせた考察へとつなぐ対話」「自らの問題解決の過程を振り返り、概念を統合・発展させるための手立て」「教材・教育環境の充実」という4つの研究の視点で取り組んで参りました。各学年1本の授業を行い、それぞれの授業で、児童が粘り強く問題解決に取り組む様子から、自分と友達、それぞれの見方・考え方を比較検討し取り組む姿が数多く見られました。参加・視聴された先生方が、得られた成果と課題をこれからの実践で役立てて戴ければ幸いです。

大会の開催にあたり、新型コロナウイルス感染症の第5類以降、正常化しつつある学校現場では、教員不足、増加する参集型の出張等により、学校の運営に支障を来すことも多いと聞いています。「大会に参加したいが学校を出られない」という多くのご意見等を考慮し、昨年度の山鹿・荒尾玉名大会と同じ形での開催といたしました。会員の皆様には面倒をおかけしますが何卒ご理解いただき、八代地区で進めてきました研究・実践についてのご意見やご指導を、今後、八代の理科教育の発展に生かしていきたいと考えています。

最後になりましたが、本大会の開催においてご支援を賜りました熊本県教育委員会、八代市教育委員会、氷川町教育委員会、日本教育公務員弘済会熊本支部の皆様、指導・助言をいただきました福島大学鳴川哲也准教授をはじめとする先生方、大会の研究・運営等にご協力いただきました関係の皆様方に、深く感謝の意を申し上げましてごあいさつといたします。

令和6年1月26日

熊本県小学校理科教育研究大会八代大会実行委員長 吉本 仁

目次

あいさつ 熊本県小学校教育研究会理科部会会長
熊本県小学校理科教育研究大会八代大会実行委員長

ページ

I	研究の概要	1
II	研究の実際	
	第3学年学習構想案「電気の通り道」	4
	八代市立松高小学校 教諭 唐崎 俊介	
	第4学年学習構想案「もののあたたまり方」	9
	八代市立八千把小学校 教諭 山中 大樹	
	第5学年学習構想案「ふりこの動き」	14
	八代市立千丁小学校 教諭 尾崎 悠生	
	第6学年学習構想案「私たちの生活と電気」(プログラミング)	19
	八代市立八千把小学校 教諭 千原 留美子	
III	研究発表	25
	「身近な自然に進んで関わり、科学的に問題を解決する力を育てる理科学習」	
	芦北町立湯浦小学校 教諭 城山 政博	
IV	講演	29
	「これからの理科教育について考える」	
	福島大学 人間発達文化学類 教育実践コース	
	准教授 鳴川 哲也	

◇ 令和5年度 熊本県小学校教育研究会理科部会役員

◇ 令和5年度 熊本県小学校理科教育研究大会八代大会実行委員会実行委員

I 研究の概要

1 研究主題

未来を生き抜く力を育む理科学習の創造

～自ら問題を見だし、仲間とともに追究する理科学習～

2 主題設定の理由

「知識基盤社会」という語が用いられだして20年近くになる。実際、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増していることは、誰しも感じていることと思う。また、学校における「知識」の習得についても、近代の学校教育で重視されてきた知識の習得量とその再生の正確性といった学力観では、未来を生き抜く力となり得ないことが明白となっている。しかし一方で、これまでの学力観、授業観から抜け出せない理科の授業が散見される。教師が教科書に提示されている実験を正確に行わせ、その結果や考察についても教科書の文言をそのまま覚えさせ、ワークテスト等で良い点を取らせて満足していることはないだろうか。

そこで、私たち八代小学校理科研究会では、技術革新のめざましい現代社会を生き抜く真の力を育むため、研究主題である「未来を生き抜く力を育む理科学習の創造」をめざし研究を行ってきた。また、この主題を追究するうえで重要になるのが、児童がどのように学ぶのかということである。そのため、児童がどのように学ぶのかの指標として、副題「自ら問題を見だし仲間とともに追究する理科学習」を設定した。

3 研究主題について

(1) 求められる理科学習

国際数学・理科教育動向調査（TIMSS2019）において、小学校第4学年を対象に行われた質問紙調査の結果、「理科の勉強は楽しい」と回答している児童は92パーセントで、前回(2015)より2ポイント上昇し、引き続き国際平均を上回っている。一方で、教科別調査の結果は、高い水準を保ちつつも平均得点が有意に低下している。特に、550点以上625点未満及び625点以上(上位グループ)の児童の割合が減少している。この結果から、児童の理科への関心を高める観点からはこれまでの取組が十分に効果を上げている一方で、理科学習の学びの質においてはさらなる改善が求められていると考えられる。

また、学習指導要領においては、「これまでも重視してきた、自然の事物・現象に働きかけ、そこから問題を見だし、主体的に問題を解決する活動や、新たな問題を発見する活動を更に充実させていくこと」と、理科学習の在り方について明示されている。これは、問題発見や問題解決の過程に焦点をあて、理科の見方・考え方を働かせながら新たな概念を獲得させていくといった学び方をこれまで同様重視すべきであることを示している。

しかし、学習内容を習得させることのみを意識を向けた授業づくりでは、教師が設定した実験・観察を正確に行わせることに終始する授業が見られることもあった。このような授業では不確かな「未来を生き抜く力」の育成はおぼつかない。そこで、八代理科研究会では、児童一人一人が自然の事物・現象をどのように捉えているかを明らかにし、理科の見方・考え方を働かせながら新たな概念を獲得する過程を重視した授業づくりを目指して研究を行った。

(2) 「自ら問題を見だし仲間とともに追究する」とは

児童は、自然の事物・現象について問われたとき、自らがもつ生活経験や既有知識、素朴概念をもとに語るが、それが真実であるかどうか根拠をもって説明できることは少ない。児童は自らの概念を語る際に、目の前の事象とずれていたり曖昧な部分があったりすることに気づく。そのずれや曖昧さから生じる問いこそが、児童自ら問題を見出すことであると考えられる。また、新たな概念へと再構成する際には、問題を解決するために観察・実験を行い、その結果を考察したり問題解決の過程を振り返ったりする活動が不可欠となる。このような学習においては、自他の実験結果やその考察を言葉やモデルを使って比べたり関係付けたりすることで児童個々の概念が深まることから、仲間とともに問題を追究することは大変有意義であると考えられる。

(3) 八代理科部会のこれまでの成果と課題

八代小学校理科研究部会では、10年以上にわたり、「さかもと八童天文台」「熊本高等専門学校」「阿蘇火山博物館」「御所浦白亜紀資料館」「御船恐竜博物館」「桜島・錦江湾ジオパーク」から専門家をゲストティーチャーとして招き授業を行っている。ここ数年もコロナ禍ではあったが、対応可能な施設団体にご協力いただき、感染対策をしながら事業を継続している。活用した学校からは「通常の授業では味わえない喜び、本物に触れることでの興味・関心の高まりなどが見られた」など好評を博した。

一方で、元々児童数の減少に伴う学級数が減っていたことに加え、コロナ禍がそれに追い打ちをかけたこともあり、理科の授業を見せ合う機会が大きく減少してしまった。そのような事情もあり、本理科部会には基本的な授業の進め方や実験器具の扱い方、教具の作り方、安全な観察・実験指導のための留意点などを学びにくる教職員が多い。そこで、本理科部会では「理科部会OB・OGが授業のツボを教えます」講座を開いている。昨年度は、「授業で気をつけておくべきポイントや授業のアイディア」、「プログラミング学習の進め方」について演習を取り入れながら講義していただいた。特にプログラミングについては、教具が未整備の学校もあるので、廉価版教材を理科部会で購入し、演習を行った後希望する学校に貸し出しを行った。

このように、コロナ禍の中でもこれまでの事業を継続することで、八代地区の理科授業を支援することができた。しかし、授業研究については複数の学校の職員が一堂に会することが難しい環境下にあったため全く進めることができなかった。一昨年度においても、授業研究会を計画していた時期がオミクロン株の流行と重なり、中止せざるを得なくなった。昨年度からようやく、感染対策を行いながら授業研究を進められるようになり、本年度に至っている。

4 研究の視点

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">(1) 問いを生み出す問題場面の開発と主体的な追究に向かうための単元構成の在り方(2) 観察・実験の結果から、理科の見方・考え方をもとにした考察へとつなぐ対話の工夫(3) 自らの問題解決の過程を振り返り、概念を統合・発展させるための手立ての工夫(4) 教材・教育環境の充実 |
|---|

5 具体的な取組み

(1) 問いを生み出す問題場面の開発と主体的な追究に向かうための単元構成の在り方

子どもが自然の事物・現象についての捉え方を変えようとするのは、素朴概念や既有知識と目の前の事象とのずれが生じる問題場面と出合った場合、あるいは、自然の事物・現象を

説明するうえで曖昧な部分が出た場合である。そのような問題場面を設定することで子どもの中に問いが生まれ、その問いを解決するために理科の見方・考え方を働かせて新たな概念の獲得に動き出す。

このような場面の中にどのような理科の見方・考え方が含まれるのかを教師が明確に持った上で、児童が自ら問題を解決するために必要だと考える観察・実験を行えるよう単元を構成する。

(2) 観察・実験の結果から、理科の見方・考え方をもとにした考察へとつなぐ対話の工夫

児童が問題解決のために観察・実験を行う際、目の前の事象や、素朴概念、既有知識による思い込みにとらわれ、理科の見方・考え方をもとにした考察へと進むことができないことがある。そこで、児童一人一人が理科の見方・考え方をもとにした考察へと変容させていくために、観察・実験方法からその結果の予想、結果の分析に至るまで一人一人の概念を言葉やモデルで表出させ、整理・分析させていくようにする。

具体的には、児童に観察・実験の方法や結果、考察をノートや学習シートに記録させ、教師がそのずれを見取った上で、全体で検討する場を設ける。その際、それぞれの問題解決の過程を共有することができるように、ICT等を活用して可視化できるようにしておく。そこで教師は、児童の考えの差異点や共通点を明らかにして対話を促すようにする。その際、児童の認識のずれが明らかとなった場合には、そのずれを取り上げたうえで話し合いをさせ、認識の隙間を埋めたり、問題の解決につながる見方や考え方を強化させたりしていく。子どもたちはモデルをもとに他者との対話の中で新たな視点に気付くことで「視点を変えて見る」というスキルをも身に付けると考えられる。さらに、児童が対話によって得られた自らの考えの変遷を振り返ることができるように、その時々考えを自分なりの言葉で残しておくようにさせる。

(3) 自らの問題解決の過程を振り返り、概念を統合・発展させるための手立ての工夫

振り返りには大きく分けて二種類あると考える。一つ目は学習過程における立ち止まりである。教師による問い返しや、児童の言葉やモデルによる視覚化により、自他のことばやモデルの差異に着目させ、観察・実験の適切さや合理性についての振り返りを促す。これにより、自然の事物・現象に対する考え方、さらには自己の観察・実験方法までも批判的に見る態度の育成を図る。二つ目は、授業の終末に、その授業の中で自分の考えがどのように変わったのか、そこにはどのような他者の考えや自らの観察・実験が作用したのかを明らかにすることで教科の内容とその学び方を振り返らせる。その中で、児童自ら獲得した概念が、既有知識や生活経験とどうつながっているかを児童に考えさせることで、既有の理科の見方・考え方と新たに獲得した概念を統合させるよう促す。これらの二種類の振り返りを通して、新たに獲得した概念から派生する疑問や、実社会での活用の在り方を取り上げることで、さらなる学びの発展へとつなげられると考える。

(4) 教材・教育環境の充実

現学習指導要領解説編でも示されているように、観察、実験の充実を図っていくためには、理科教育のための設備整備の支援や、理科の観察に使用する設備の準備・調整等を行う補助員の配置に引き続き取り組むことが必要とされている。そこで、本市における理科支援員を活用し、教材や教育環境の充実に努め、児童の主体的な学びができる環境を提供できるようにしていく。

小学校第3学年 理科 学習構想案

日時 令和5年12月7日(木) 第5校時

場所 松高小学校理科室

指導者 教諭 唐崎 俊介

1 単元構想

単元名	「電気の通り道」(大日本図書株式会社「たのしい理科3年」P134～137)		
単元の目標	電池と豆電球などのつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときのつなぎ方を比較しながら、電気の回路について調べる活動を通して、それら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、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成する。		
単元の評価規準	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
	①電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることを理解している。 ②電気を通す物と通さない物があることを理解している。 ③乾電池と豆電球を使って回路をつくったり、ものづくりをしたりしている。 ④回路の一部にいろいろな物を入れたりして、豆電球が点灯するときとしないときの違いを調べ、その過程や結果を記録している。	①豆電球が点灯するときとしないときや、回路の一部にいろいろな物を入れたときを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。	①乾電池に豆電球をつないだり回路に物を入れたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んで電気の回路を調べようとしている。 ②乾電池と豆電球の性質を使ってもものづくりをしようとしている。
単元終了時の児童の姿(単元のゴールの姿・期待される姿)			
電池と豆電球などのつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときのつなぎ方を比較し、調べる活動を通してそれらの理解を図り、考察・表現することができるとともに、電気に関心をもち、日常生活に生かそうとする児童			
単元を通した学習課題(単元の中心的な学習課題)		本単元で働かせる見方・考え方	
電気を通すつなぎ方や電気を通す物・通さない物を調べて、おもちゃを作ろう。		電池と豆電球などのつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときのつなぎ方を比較しながら調べ、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物があることを捉えること。	
指導計画と評価計画(9時間取扱い 本時2/9)			
過程	時間	学習活動	評価の観点等 ★は記録に残す評価の場面で「具体的な評価規準」
1	1	○明かりについての既有知識を挙げる。 ○明かりがつくおもちゃで遊ぶことで得た気づきや疑問から問題を見だし、単元の学習課題を設定する。 明かりがつくおもちゃを作ろう。	【思①】(ワークシート・発言)
2	5	豆電球を光らせるには、乾電池と導線をどのようにつなげばよいのだろう。(本時) ○問題に対する予想をして、調べる計画を立てる。 ○豆電球に明かりがつく回路の仕組みを調べ、学級全体の結果を基に考察し、結論を導く。 どのような物が電気を通すのだろう。	★【知①】(ワークシート) ★【思①】(ワークシート・発言) ○豆電球が点灯するときとしないときを比較して、分かったことを表現している。 【態①】(ワークシート・行動観察) ★【知②】(ワークシート) ★【知④】(ワークシート) ○回路の一部にいろいろな物を入れたりし

		<p>○問題に対する予想をして、調べる計画を立てる。</p> <p>○電気を通す物を調べ、学級全体の結果を基に考察し、結論を導く。</p>	<p>て、豆電球が点灯するときとしないときの違いを調べ、その過程や結果を記録している</p> <p>★【思①】（ワークシート・発言）</p> <p>○回路の一部にいろいろな物を入れたときを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。</p> <p>★【態①】（ワークシート・行動観察）</p>
3	3	<p>これまでの学習を生かして、豆電球を使ったおもちゃを作ろう。</p> <p>○これまでの学習を振り返る。</p> <p>○どのようなおもちゃを作るか考え、設計図を書く。</p> <p>○回路の仕組みや電気を通す素材と通さない素材に着目して、おもちゃ作りをする。</p>	<p>★【知③】（ワークシート）</p> <p>★【態②】（ワークシート・行動観察）</p>

児童の実態（単元の目標につながる学びの実態 28人）

■本単元を学習するにあたって身に付けておくべき基礎・基本の定着状況

調査内容（単元に関する市販テストより）	よく	まあまあ	あまり
虫めがねを使うことや、観察カードに正しく記録することができる。	24	3	1
ヒマワリやホウセンカのたねや、育ち方を比べることができる。	13	15	0
ゴムを引く長さや風の強さと、ものを動かす力の関係について考えることができる。	20	6	2
音の伝わり方について考えることができる。	26	1	1

■本単元の学習に関する意識の状況

調査内容（アンケート調査より）	よく	まあまあ	あまり	ない
進んで理科の学習に取り組むことができる。	14	13	1	0
友達の意見をよく聞き、反応することができると思う。	17	11	0	0
実験や観察の手順を理解し、進んで取り組んでいると思う。	19	7	1	1
共通点や差異点から、問題を考えていると思う。	13	10	5	0

■ICTを活用した学習に関する意識の状況

調査内容（アンケート調査より）	よく	まあまあ	あまり	ない
タブレットを使った学習に意欲的に取り組むことができる。	22	5	1	0
タブレットを使って友達と意見交流ができる。	7	19	2	0

【児童の自由記述より】

- ・タブレットとで写真や絵もかけるし、色々調べられることがすごくいいと思う。
- ・発表ノートに考えたことを書くことができるのがいい。
- ・調べたいことを見つけないときにあまり見つけられない。

■考察

理科の学習に対する意欲は全体的に高く、これまでの学習の基礎・基本は概ね定着していると考えている。ただし、実験結果から分かったことをまとめたり、共通点や差異点から、問題を考えたりすることに苦手意識をもっている児童がいる。観察方法や記録の仕方などの手順を掲示するなど丁寧に指導することが今後も必要である。また、共通点や差異点などに着目させ、問題を見つたり、考えたりする学習活動に取り組む際に、十分に説明することで徐々に問題を考えることができるように指導していきたい。

全体的に理科の学習やタブレットの活用に対して肯定的に受け止めている児童が多いので、タブレットを活用した意見交流などで、他者と自分の考えを比較し、考えを広げていけるような場面を設定していきたい。

2 単元における系統及び児童の実態

学習指導要領における該当箇所(内容, 指導事項等)
小学校学習指導要領第3学年 [知識及び技能] (5)ア [思考力、判断力、表現力] (5)イ
教材・題材の価値
本教材は、乾電池や豆電球などのつなぎ方から、電気を通すつなぎ方や通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物について理解を図り、観察・実験の技能を身に付けることをねらいとしている。単元の最後に豆電球を使ったおもちゃ作りを行うことで、それまでの学習の内容を整理し、理解を深め、身の回りの電気を使った物に関心を向けさせることができる教材である。また、本単元で身に付けた見方・考え方は「じしゃくのふしぎ」の学習へとつながっていく。また、第4学年での乾電池や光電池に、豆電球やモーターをつなぐ学習へとつながっていく。
本単元における系統
<pre> graph TD A[小学校第3学年 「じしゃくのふしぎ」] --> B[小学校第3学年 「電気の通り道」] B --> C[小学校第4学年 「電池のはたらき」] C --> D[小学校第5学年 「電磁石の性質」] D --> E[小学校第6学年 「私たちの生活と電気」] </pre>

3 指導に当たっての留意点(理科学研究部会研究の視点より)

(1) 問いを生み出す問題場面の開発と主体的な追究に向かうための単元構成の在り方

- 単元の導入部分では、児童の興味関心を高めるために、光が点灯するおもちゃなどに触れさせたり、そこから気付いたことや疑問に思ったりしたことから単元の学習課題につなげていくようにする。
- 電気を通すものと電気を通さないものがあるのかなど物質同士の違いに目を向けさせることで問いにつなげていくようにする。
- 実験の結果の予想・結果の過程を、他者との対話を通して言葉で表出することで、整理・分析を行い、概念の再構成を行うようにする。
- 対話の場面では、相違点や共通点に着目しながら、多面的に調べた実験結果を基に考察するようにする。

(2) 観察・実験の結果から、理科の見方・考え方をもとにした考察へとつなぐ対話の工夫

- 実験結果をまとめる際は思考を整理・分析できるような発表ノート(タブレット)を活用する。発表ノートの中に、電球がついたつなぎ方とつかなかつなぎ方の予想と結果を並べることで、互いに見合いながら検討させるようにする。
- 自分と他者との考えを比較するための交流の時間を学習活動に取り入れる。その際、自らの考えとの差異点や共通点を明らかにするように学習シートに整理させる。

(3) 自らの問題解決の過程を振り返り、概念を統合・発展させるための手立ての工夫

- 毎時間振り返りの時間を必ず確保する。その際、振り返りの視点を与え、文章で整理し全体で共有する。
「今まではこう考えていたけれど、実はこうなのではないか。」
「例えばこういう場合は、こういう理由でこうなると思う。」

※日記のような振り返りを行うことで、新たな概念の構築。既成概念、素朴概念、生活経験と新たな概念の統合を図る。

(4) 教材・教育環境の充実

- 理科支援員やICTサポーターの協力を得ながら実験・観察の準備を行うようにする。
- 豆電球や乾電池などの道具を学級全員分準備することで、一人一人が実験に参加できるようにする。


※「人権が尊重される授業づくりの視点から」

- 実験においては友達と協力して役割分担を行ったり、分からない点は相互に教え合ったりしながら活動できるようにし、仲間と共に学び合う態度を育む。また予想をしたり、実験の結果から考察をする際に、話し合ったり自分の考えを互いに交流したりすることで、それぞれの結果を尊重し、違いやよさを認め合うなど、一人一人が大切にされる授業づくりを行う。

4 本時の学習

(1) 目標 豆電球を点灯させるための試行錯誤を通して、豆電球と電池をどのようにつなげば豆電球を点灯させることができるかを表現できる。

(2) 展開

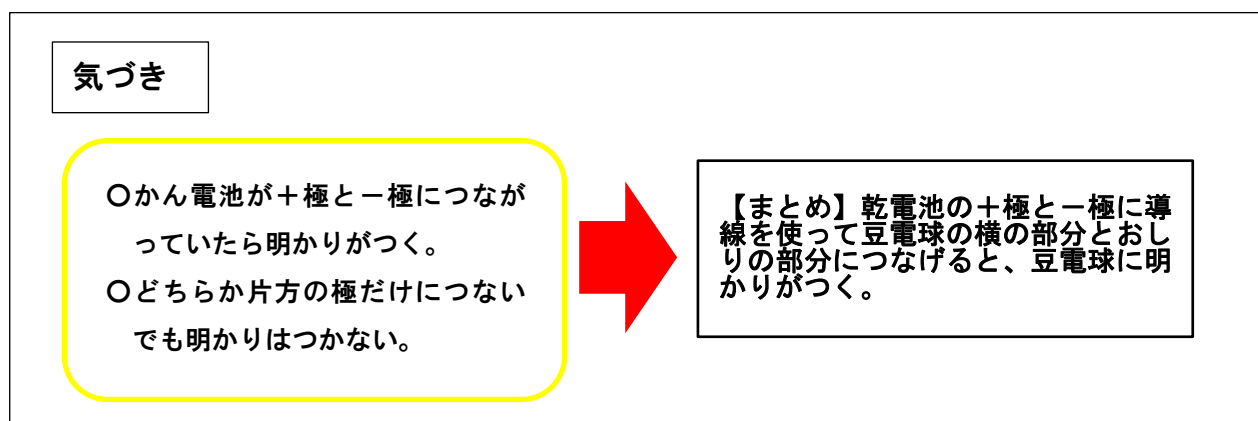
過程	時間	学習活動 (◇予想される児童の発言)	指導上の留意事項 (学習活動の目的・意図, 内容, 方法等)
導入	5分	<p>1 課題を確認する。</p> <p>①前時の学習内容を振り返り、単元の学習課題を確認する。 ◇今日は明かりのつきかたを調べるのかな。</p> <p>②本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>【めあて】豆電球に明かりをつけよう。</p> </div> <p>③豆電球を点灯させるために必要な物を考えさせる。 ◇電池がないとつかないな。 ◇豆電球と電池と導線全部必要だと思うよ。</p>	<p>○前時の学習を振り返ることで、単元の学習課題を意識させる。</p> <p>○豆電球を与えて、本時のめあてを考えさせる。</p> <p>○豆電球を点灯させるために必要な物は、最小限にすることを伝える。児童からの要求に対して、それがないと本当に点灯しないのかを問い返す。</p>
展開	30分	<p>2 課題の解決に向けて活動する。</p> <p>①実験を行う。 ◇電池は+極と一極につなぐ必要があるね。 ◇見えないところにも導線のような物があるんじゃないかな。 ◇豆電球にも導線のような物があるよ。 ◇豆電球は金属の部分とお尻をつながないと明かりが付かないね。</p> <p>②結果を発表ノートに整理する。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>③結果から分かったことを話し合いまとめる。 ◇乾電池が+極と一極につながっていたら明かりがつくね。 ◇どちらか片方の極だけにつないでも明かりはつかないな。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【期待される学びの姿】</p> <p>実験結果と考えたことを分類・整理し、比較することで豆電球が点灯するつなぎ方や点灯しないつなぎ方について理解を深め、表現しようとしている。</p> </div> <p>④グループでまとめたことを全体で共有する。</p>	<p>○見通しをもって、主体的に学習活動に取り組めるよう、豆電球のつなぎ方を図に表して予想するようにする。</p> <p>○電池には極があり、出っ張りがある方が+極、ない方が-極であることを知らせる。</p> <p>○乾電池が熱くなると危険なので、乾電池から導線ははずすように指導をする。</p> <p>○発表ノートに実験結果（豆電球が点灯するつなぎかたと点灯しないつなぎ方）を整理し、画面に送り、全体で共有する。</p> <p>○分類・整理したものから比較し、分かったことをまとめるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【具体的評価規準】思①</p> <p>○豆電球が点灯するときとしないときを比較して、分かったことを表現している。 (ノート・発言)</p> </div> <p>【到達していない児童への手立て】</p> <p>○実験の結果を分類・整理できない児童に方法を伝えるなど机間指導を行う。</p> <p>○まとめ方が分からない児童に関しては友達を参考にして良いことを伝えたり、簡単な言葉で表現してよいことを伝えたりする</p>
終末	10分	<p>3 学習のまとめ・振り返りをする</p> <p>①本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【まとめ】 どう線をかん電池の+きょくと-きょくに つなげると、豆電球に明かりがつく。</p> </div> <p>②本時の学習を日記形式で振り返る。 ③振り返りを全体で共有する。</p>	<p>○振り返りの際は、自らの問題解決の過程を振り返らせるようにする。</p>

【板書計画】

(上段)

○月○日○曜日 電気の通り道		予想	方法
【めあて】豆電球を点灯させよう			①かん電池・豆電球・どう線つきソケットを使ってたしかめる。 ②グループで取り組む。 ③気づきからまとめる。
【学習課題】 豆電球、電池、導線をどのようにつなげば豆電球の明かりは付くのだろう			
			【気をつけること】 かん電池があつくなって、あぶないので、使わない時は、かん電池からどう線はずしましょう。

(下段)



【ICT活用計画】

教師による教材提示の計画、ICTを活用した発表、まとめ等による考えの共有の計画等

- 互いの考えを見合いながら、実験結果について検討できるよう、発表ノートに実験結果（豆電球が点灯するつなぎかたと点灯しないつなぎ方）を整理し、画面に送り、全体で共有する。



【見方・考え方を働かせて解く適用問題等の計画】

単元の終末では、見方・考え方を働かせて次の学習に取り組む

- 「電気の通り道」について基礎的・基本的な問題について、副教材の単元プリント問題や大日本図書のホームページ掲載の単元プリント、市販のプリントを活用する。
- ICT活用の面から、デジタル教材の「電気の通り道」の問題や自作教材を児童のタブレットPCに配付し取り組ませる。

小学校第4学年 理科 学習構想案

日時 令和5年11月21日(火) 第5校時

場所 第2理科室

指導者 八代市立八千把小学校 教諭 山中 大樹

1 単元構想

単元名	「もののあたたまり方」 (大日本図書 「たのしい理科4年」 p170~183)		
単元の目標	熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を通して、それら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つけるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する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。		
観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
単元の評価規準	①金属の性質について、器具や機器を正しく扱いながら調べそれらの過程や得られた結果を記録している。 ②金属は熱せられた部分から順に温まることを理解している。 ③水は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。 ④空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。	①金属の性質について差異点や共通点を基に、問題点を見だし、表現するなどして問題解決している。 ②水の性質について見いだした問題について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ③空気の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	①金属の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②金属、水及び空気の温まり方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。
単元終了時の児童の姿(単元のゴールの姿・期待される姿)			
金属、水及び空気の温まり方について、生活経験等から根拠ある予想をし、実験して検証する活動を通してそれぞれの性質によって温まり方に違いや共通点があることなど、考えたことを互いに伝え合い、交流することにより自分の考えを深めることができる児童			
単元を通した学習課題(単元の中心的な学習課題)		本単元で働かせる見方・考え方	
もの(金属や水、空気)は、どのように温まるのかな。同じところやちがいをを見つけよう。		金属、水及び空気の性質について、熱の伝わり方に着目して、金属、水及び空気の温まり方と熱源とを「関係付け」たり、それぞれの温まり方を「比較」したりして考える。	
指導計画と評価計画(8時間取扱い、本時5/8)			
過程	時間	学習活動	評価の観点等 ★は記録に残す評価の場面で「具体的評価規準」
1 金属の温まり方	3	[ものの温まり方] (1) ○教科書の写真や湯や水につけたスプーンの温かさのちがいを、また、自分の生活経験から「ものの温まり方」について交流することで、学習課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> もの(金属や水、空気)は、どのように温まるのかな。同じところやちがいをを見つけよう。 </div>	★【思・判・表①】(発言分析・記録分析) ○具体物や生活経験から金属や水、空気の温まり方について共通点やちがいについて根拠ある予想をするなど、問題を見いだそうとしている。 ★【態度①】(行動観察・発言分析・記録分析) ○友達と対話しながら、疑問を出したり、課題づくりをしたりするなど、進んで問題解決しようとしている。
		[金属の温まり方] (2) ○金属はどのように温まるのか予想する。 ○金属の熱したところと温まり方の関係を調べる。	★【思・判・表②】(発言分析・記録分析) ○金属の性質について見いだした問題について既習の内容や生活経験を基に、根拠ある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ★【知・技①】(行動観察・記録分析) ○金属の性質について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を記録している。 ★【知・技②】(発言分析・記録分析) ○金属は熱せられた部分から順に温まることを理解している。

2 水と空気の温まり方	[水の温まり方] (2) ○試験管に入れた水を熱する。試験管の端を熱したときと真ん中を熱したときの温まり方から、水はどのように温まるか予想する。 水はどのように温まるのだろうか？ ○水の温まり方を金属の温まり方と比べながら調べる。【本時】	★【知・技③】(発言分析・記録分析) ○水は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。
	[空気の温まり方] (2) ○空気は、どのように温まるか予想する。 ○空気の温まり方を金属や水の温まり方と比べながら調べる。	★【思・判・表③】(発言分析・記録分析) ○空気の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 ★【知・技④】(発言分析・記録分析) ○空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。
	[確かめよう、学んだことを生かそう] (1) ものの温まり方の共通点やちがいをまとめよう。	★【態度②】(行動観察・発言分析・記録分析) ○金属、水及び空気の温まり方について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

2 単元における系統及び児童の実態

学習指導要領における該当箇所 (内容、指導事項等)					
小学校学習指導要領第4学年 [知識及び技能] A物質エネルギー (2) 金属、水、空気と温度 ア (イ) [思考力、判断力、表現力等] A物質エネルギー (2) 金属、水、空気と温度 イ					
教材・題材等の価値					
本教材は、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子のもつエネルギー」に関わるものであり、中学校第1分野「(2) ア (ウ) 状態変化」の学習につながるものである。 ここでは、児童が熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係づけて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を通して、それらの性質を理解するとともに観察や実験の技能を高めることができることをねらいとしている。また、既習内容や生活経験から根拠ある予想をしたり、結果を考察する際に話し合ったり、説明したりする活動の充実を図ることができる教材である。					
本単元における系統					
小学校第4学年 A(2)「ものの温度と体積」	小学校第4学年 A(2)「もののあたたまり方」	小学校第4学年 A(2)「すがたを変える水」			
中学校第1学年 (第1分野) 内容 (2) 身の回りの物質 ア物質のすがた (ウ) 状態変化					
児童の実態 (単元の目標につながる学びの実態)					
■本単元を学習するにあたって身に付けておくべき基礎・基本の定着状況 (%)					
調査内容 (単元に関する市販テストより)		正答率			
鍋 (鉄板) の底をあたためると、鍋 (鉄板) 全体が温まることを知っている。		87%			
水をあたためると、上の方があたたかくなることを実感している。		30%			
暖房を入れた部屋は床よりも天井付近の方が、締め切っていた部屋は1階より2階の方があたたかいことを実感している。		17%			
コップの水が蒸発するイメージを矢印や波線、点で表すことができる。		97%			
■本単元の学習に関する意識の状況 (人)					
調査内容 (アンケート調査より)		よく	まあまあ	あまり	ない
進んで理科の学習に取り組むことができる。		6	18	5	1
友だちの意見をよく聞き、反応することができていると思う。		7	15	8	0

実験や観察の手順を理解し、進んで取り組んでいると思う。	8	20	2	0
予想や考察を考えた理由とともに説明、発表できていると思う。	4	4	15	7

■ICTを活用した学習に関する技能、意識の状況（人）

調査内容（アンケート調査より）	よく	まあまあ	あまり	ない
タブレットで写真や動画を撮影することができる。	30	0	0	0
タブレットを使って友達と意見交流できる。	0	3	27	0

■考察

- ・バーベキュー等の経験から、鉄の板はあたためたところから順に温まっていくことを実感している児童が多く、金属の温まり方については、そのことを根拠として予想が立てやすいと考える。
- ・水の温まり方については、家庭の風呂が自動お湯張りや混合栓からの給湯などであるため、多くの児童が日常的に温度差を体感することができていない。しかし、30%の児童がプールや海の深いところでヒヤッとした経験を覚えていた。この経験を予想の場面で想起させたい。
- ・空気の温まり方については、「エアコンが壁の上の方についているから上があたたかい。」などと考える児童が多かった。授業の中での予想する場面では、「机の上に立ったら天井の近くがあたたかかった。」「ロフトに上がったらとても暑かった。」と答えた児童の意見等から他の児童にも同様の経験を想起させたり、実際に教室の温度を測らせたりすることで考えを深めさせたい。
- ・1学期に学習した水の蒸発のイメージや、バーベキューの鉄板が徐々に温まり全体に広がっていくイメージについては、多くの児童が工夫して図示できていた。金属、水、空気の温まり方についても、目に見えない熱の伝わり方を、言葉と図の二つの表現方法でまとめさせたい。
- ・意識調査からは、予想、考察、まとめのすべてにおいて、自分の考えを言語化する力やそれを人に説明する力が足りないと自覚する児童が多いことが分かる。事前にキーワードを示してまとめさせたり、「こんな図が描けていたらいいんだよ。」といくつものパターンを示したりすることで考えを整理しやすくさせ自分の考えに自信を持たせるようにしたい。
- ・タブレットの操作等に関しては個人差が見られる。本単元では、自分の目で確かめること、言葉や図で考えを出し合うことを重視しながらも、それを補う（記録を残す、他のものの温まり方と比較する）場面で機器を活用したい。

3 指導に当たっての留意点（理科部会研究の視点より）

(1) 問いを生み出す問題場面の開発と主体的な追求に向かうための単元構成のあり方

- 生活経験に基づいた考えを導き出せない事象（水の温まり方）からは、「なぜ？」という問いを生ませ、既習の内容や生活経験をもとにできる事象（金属の温まり方、空気の温まり方）についてはその経験を基に予想や仮説を立てさせるなど、常に自分の経験や新たな実験結果を基に考えさせ、問題解決に主体的に関わらせたい。

(2) 観察・実験の結果から、科学的な見方や考え方をもとにした考察へとつなぐ対話の工夫

- 「どんどん溶けていった」、「上がった」、「回った」などの現象を「順に伝わる」（熱の伝導）、「あたためられると上に上がる」（熱の対流）などの言葉に置き換えられるように、子どもたちがつぶやくであろう言葉を予想し、それを科学的な言葉へと導く「ことばの変換の手立て」を準備しておく。
- 見えないものや事象を図で表す経験を積ませ、図は言葉による説明を補完させる有効な表現方法であることを理解させる。

(3) 自ら問題解決の過程を振り返り、概念を統合・発展させるための手立ての工夫

- 金属（固体）、水（液体）、空気（気体）の温まり方の共通点（どれも熱源に近いところがまず温まる）や、ちがひ（金属だけは熱源から順に温まる）に気付かせる。

(4) 教材・教育環境の充実

- 教科書の実験・観察方法にとらわれず、児童がより課題解決に向かうことのできる実験・観察の方法や、器具・学習材（汎用性が高い 安価で製作が簡易 準備が簡単）の開発に努める。
具体的には・・・
- ・水が対流によって温まることを捉えやすいようにするため、電熱線や耐熱シートを使用して容器が熱伝導の影響を受けにくいようにする。
- ・水をあたためたときの対流の様子、温度変化の様子が同時に理解できるように、人工イクラ（示温イクラ）を使った実験を行う。

※「人権が尊重される授業づくりの視点から」

理科では「多数意見が必ずしも真ならず」という場面が往々にしてある。少数意見を軽視せず、疑いが残る場合は検証を行うというスタイルを身に付けさせることは、理科の学習だけでなく社会生活をおくる上でも大切であると考えられる。

本単元では、実験においては友達と協力して役割分担を行ったり、分からない点は相互に教え合ったりしながら活動できるようにし、仲間と共に学び合う態度を育む。また、予想や仮説を立てたり、実験の結果から考察する場面では、話し合ったり考えを互いに交流したりすることで、それぞれの考えを尊重し、違いやよさを認め合うなど、一人一人が大切にされる授業づくりを行う。

3 本時の学習

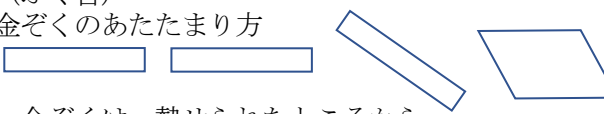
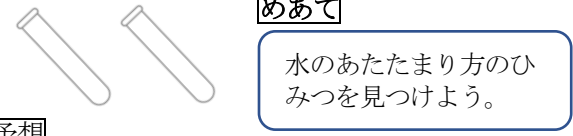
(1) 目標

水は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解する。

(2) 展開

過程	時間	学習活動 (◇予想される児童の発言)	指導上の留意事項 (学習活動の目的・意図・内容・方法等)
導入	5分	<p>1 本時の課題をつかむ。</p> <p>① 前時に行った実験の結果とその理由を振り返る。 ◇水を入れた試験管の下の端の方をあたためると、上の方から温まったよ。 ◇試験管の真ん中をあたためると、下の方は温まらなかったよ。</p> <p>【めあて】 水のあたたまり方のひみつを見つけよう！</p> <p>② 予想を確認する。 ◇金属と同じで、最初は熱したところから温まってるよ。 ◇上の方から温まったということはあたためられた水が動いたのかな。</p> <p>【学習課題】 水はどのようにあたたまるのだろうか。金属のあたたまり方とくらべて考えよう</p>	<p>○本時の学習につながるように、試験管の実験結果と金属の棒の実験結果（画像）をスクリーンに提示して振り返る。</p> <p>○前時に予想した水の温まり方の図を黒板に掲示しておく。 ○金属の温まり方と前時までの実験結果から共通点や差異点を捉えさせ、自分たちの予想について対話を通して、その根拠を明らかにさせていく。</p>
展開	30分	<p>2 水の温まり方を金属の温まり方と比べながら調べる。</p> <p>① 実験の方法を確認する。 ◇容器の底をあたためると、水はどのように温まっていくのかな。</p> <p>② 電熱線で実験をする。 ◇モヤモヤしたものが上がってるよ。 ◇モヤモヤは下にはいかないよ。 ◇絵の具も電熱線の下にはいかないよ。</p> <p>③ 示温イクラで実験をする ◇ピンク色に変わったのが上がっている。</p> <p>④ 班で話し合い考察したことをまとめる。</p> <p>⑤ 班で話し合ったことを発表する。</p> <p>【期待される学びの姿】 水をあたためたときの実験の結果を基に、友だちと意見交流しながら、水のあたたまり方について、金属のあたたまり方と比べて考察を書いている。</p>	<p>○ アクリルケースに入れた水を電熱線であたため、シュリーレン現象を観察するする。 ① 電熱線を容器の真ん中に置いたときのようす そのときの上と下の水の温度 ② ①の状態で絵の具を入れたときのようす</p> <p>○ 示温イクラを入れた水をガスコンロであたため、色の変化と動きを観察する。</p> <p>○ 図を用いたりしながら発表（説明）させる。</p> <p>【具体の評価規準】 知・技③ ○水は熱せられた部分が上に移動して全体があたたまることを理解している。（発言分析・記録分析）</p> <p>【到達していない児童への手立て】 ○ 実験の動画から人工イクラの色の変化に目を向けさせ、ピンクの粒は温度が高い水、青の粒は温度の低い水と捉えさせてその動きを追わせて温まり方を確かめさせる。</p>
終末	10分	<p>3 学習のまとめ、振り返りを行う。</p> <p>【まとめ】 水は熱せられたところがあたたまり、あたたまった水は上の方へ動く。水は動きながら全体があたたまっていく。</p> <p>◇水は温まった水が動いていくことで全体が温まるんだね。 ◇金属の温まり方とはちがうね。</p>	<p>○ 本時の学習で「何がわかったか」、「何ができるようになったか」、「友達の意見から気付いたこと」「まだモヤモヤしていること」、「次に調べてみたいこと」などを視点に、児童が自分の成長を感じ、次時への意欲につながるような振り返りをする。</p>

【板書計画】

<p>ものあたたまり方 (ふく習) 金ぞくのあたたまり方</p>  <p>金ぞくは、熱せられたところから順にあたたまっていく。最後には全体があたたまる。</p>	<p>問題 水はどのようにあたたまるところだろうか。金ぞくのあたたまり方とくらべて考えよう。</p> <p>実験</p>
<p>では、水は・・・？</p>  <p>予想 ・ ・ ・</p>	<p>結果</p> <p>分かったこと</p>

【ICT活用計画】

教師による教材提示の計画、ICTを活用した発表、まとめ等による考えの共有の計画等	
<ul style="list-style-type: none"> ・実験の方法や手順を示した画像を児童のタブレットに配付し、それを見て金属、水及び空気の温まり方の実験を行ったり、気をつける点を確認したりしながら、各自がスムーズに実験を行うようにする。 ・実験結果を動画や写真で記録することで、それらを基に比較したり、気付いたことを意見交換・共有したりしながら考察に生かす。 ・記録した動画や写真は、次時の学習で前時の復習として活用する。 	

【見方・考え方を働かせて解く適用問題等の計画】

単元の終末では、見方・考え方を働かせて次の学習に取り組む	
<ul style="list-style-type: none"> ・「ものの温まり方」について基礎的・基本的な問題について、副教材の単元プリント問題や大日本図書のホームページ掲載の単元プリント、市販のプリントを活用する。 ・ICT活用の面から、デジタル教材の「ものあたたまり方」の問題や自作教材を児童のタブレットPCに配付し取り組ませる。 	

小学校第5学年 理科 学習構想案

日時 令和5年12月8日(金) 第5校時

場所 理科室

指導者 教諭 尾崎 悠生

1 単元構想

単元名	「ふりこの動き」 (大日本図書「たのしい理科」 p126～139)		
単元の目標	振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら、振り子の運動の規則性を調べる活動を通して、それら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、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養う。		
単元の評価規準	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
	①振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによって変わらないが、振り子の長さによって変わること理解している。	①振り子の運動の規則性について追究する中で、振り子が1往復する時間に関する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現している。	①振り子の運動についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしているとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。
単元終了時の児童の姿 (単元のゴールの姿・期待される姿)			
振り子のきまりを理解するとともに、振り子のきまりが利用されているものが周囲にあることに気付くことができる児童			
単元を通した学習課題 (単元の中心的な学習課題)		本単元で働かせる見方・考え方	
どのような条件を変えるとふりこの1往復の時間はかわるのだろうか。		ふりこの1往復の時間に着目して、振り子を構成する条件を制御しながら調べ、振り子の動きの性質を捉えること。	
指導計画と評価計画 (9時間取扱い 本時4/9)			
過程	時間	学習活動	評価の観点等 ★は記録に残す評価の場面で「具体的評価規準」を記載
1	1	○振り子を作って、自由に動かして気付いたことを話し合う ○実験したことから各自が気付いたことや問題を見だし、それを基に学級共通の問題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">振り子の1往復の時間はどのような条件に着目すると変えることができるだろうか。</div>	★【態①】 (発表ノート・発言) ○振り子の運動についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く他者と関わりながら問題解決しようとしている。
2	5	○振り子の1往復する時間は、何によって変わるかを調べる方法について、計画を立てる。 ○1往復する時間の求め方を知る。 ○振り子の1往復する時間は、振り子の長さで変わるか条件を整えて調べる。 ○振り子の1往復する時間は、おもりの重さで変わるか条件を整えて調べる。 ○振り子の1往復する時間は、振れ幅で変わるか条件を整えて調べる。 ○3つの実験から振り子の1往復の時間が変わる条件についてまとめる。	★【思①】 (発表ノート・行動観察) ○振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ★【思①】 (発表ノート・発言) ○振り子の運動の規則性について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 ★【知①】 (発表ノート・発言) ○振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによって変わらないが、振り子の長さによって変わること理解している。
3	3	○振り子の長さをもっと長くした実験を行う。 ○振り子を使ったものづくりを行う (メトロノーム)。 ○単元全体の振り返りを行う。	★【知①】 (記録分析) ○振り子の運動の規則性について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。 ★【態①】 (ワークシート・発言) ○振り子の運動の規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ★【態①】 (ワークシート・発言) ○振り子の運動の規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

2 単元における系統及び児童の実態

学習指導要領における該当箇所(内容、指導事項等)
小学校学習指導要領第5学年 A 物質・エネルギー [知識及び技能] (2)ア [思考力、判断力、表現力等] (2)イ
教材・題材の価値
本教材は、振り子の長さや振れ幅を一定にしておもりの重さを変えるなど、変える条件と変えない条件を制御しながら実験を行うことによって、実験の結果を適切に処理し、考察するなど、条件制御をしながら実験を行うことができる教材である。
本単元における系統
<pre> graph TD A["小学校第3学年 「風とゴムの力の働き」"] --- B["小学校第5学年 「振り子の運動」"] B --- C["小学校第6学年 「てこの規則性」"] B --- D["中学校第1学年 「力の働き」 中学校第3学年 「力のつり合いと合成・分解」「運動の規則性」「力学的エネルギー」"] </pre>

児童の実態（単元の目標につながる学びの実態）

■本単元を学習するにあたって身に付けておくべき基礎・基本の定着状況

○振り子について知っているか：はい… 4人 いいえ… 26人

○振り子について知っていることは

- ・左右に揺れるもの ・重力で揺れを繰り返す物体
- ・音がするものでサクランボみたいな形 ・玉が糸でつるされて左右にゆれるもの

■本単元の学習に関する意識の状況

調査内容	よく	まあまあ	あまり	ない
実験や観察をする際に予想を立てることができていると思う。	13	17	0	0
実験や観察した結果をもとに友だちと話し合えることができていると思う。	13	16	1	0
実験に意欲的に取り組むことができていると思う。	22	8	0	0

■考察

振り子に関してはほとんどの児童が知らないと答えていた。知っている児童についてもおぼろげな知識であると感じた。そのため、振り子とは何かをしっかりと児童に理解させた上で実験に臨む必要がある。

児童は意欲的に理科の学習を行っており、予想を立て、実験を意欲的に行うことができている。ただ、実験した結果をもとに話し合いを行うことに苦手意識を持っている児童がいるため、その児童が意欲的に話し合いに参加できるように自分の考えや実験結果からの考察について支援を行っていく。

3 指導に当たっての留意点（理科学研究部会 研究の視点より）

（1）問いを生み出す問題場面の開発と主体的に向かうための単元構成の在り方

- 子どもが単元を通して意欲的に問題解決に取り組めるように、導入時に自由に振り子に触れあう時間をとり、発見したことをテキストマイニングにまとめていくことで、問題意識の焦点化を図り、見通しをもたせる。
- 実験に対して予想を立てる段階では、SKYMENU のポジショニングの機能を使って自分の予想を明確にするとともに、学級全体の傾向をつかみやすくする。

（2）観察・実験の結果から、理科の見方・考え方をもとにした考察へとつなぐ対話の工夫

- 実験結果を出す際には、10往復の時間を3回測定し、その合計10往復の時間の平均を出し、そこから1往復の時間を計算するようする。初回は自分たちで計算させ、2回目以降の実験ではデータを入力するだけで1往復の時間を出すことができるようにデジタルワークシートを準備する。
- 対話の場面では、子どもがより妥当な考えを導きだせるように、実験結果を大切にし、調べた結果から考察するようにする。

（3）自らの問題解決の過程を振り返り、概念を統合・発展させるための手立ての工夫

- 子どもが、自分の学びに対する変容・成長・学習の有用感等を感じられるように、「まとめ」の時間に本時の学習で分かったことをまとめ、「ふりかえり」の中で学ぶ前と後の自分の考えの違いに気付かせたり、新たに調べたいこと・友達との交流の中で学んだりしたことなどを振り返るようにする。
- 児童が書いた「ふりかえり」をテキストマイニングにまとめることで、次時の導入のきっかけとする。

（4）教材・教育環境の充実

- 実験結果は Teams 上で共有し、他の班の結果をすべて共有できるようにする。
- 実験で使用する振り子は、糸の伸びが少ないものを使用するとともに、先端のおもりは数を変えることによりおもりの重さを変えることができるようにする。
- 振り子を支える台に目印をつけておくことで、ふりこの長さを簡単に測ることができるようにしておく。また、振れ幅についても簡単に一定にできることができるようにしたい。

4 本時の学習

- (1) 目標 条件を制御しながら振り子の重さを変えて実験することにより、振り子の運動の規則性について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決できる。
- (2) 展開

過程	時間	学習活動 (◇予想される児童の発言)	指導上の留意事項 (学習活動の目的・意図、内容、方法等)
導入	5分	<p>1 課題を確認する。</p> <p>①前時に行った実験の目的と内容を振り返る。 ◇ふりこの1往復する時間は振り子の長さによって変わったな。</p> <p>【めあて】ふりこの一往復する時間を調べよう。</p> <p>【学習課題】ふりこの重さを変えるとふりこの1往復する時間はどうなるだろうか。</p> <p>②予想を確認する。 ◇自分がこの前試した振り子は重くて、遅かったような気がする。だから1往復の時間は短いと思う。 ◇軽いと速く動いているように見えた。だから長さによってふりこの1往復の時間が速くなると思うよ。</p>	<p>○目的意識をもって観察ができるように、前時に行った実験の目的と内容を振り返る。 (「問い」を生み出す手立て等) ○子供たちの気づきがまとめられたワードクラウドを提示し、問いを生み出すきっかけとする。</p> <p>○自分たちの予想に対する解決する方法やその結果を考えさせる。 ○ポジショニングの機能を使うことで予想を明確化させるとともに、全体の様子がわかるようにする。</p>
展開	30分	<p>2 課題の解決に向けて活動する</p> <p>①実験方法を確認する。 ◇1往復の時間の計り方は10往復の時間から出すのだったね。 ◇今日は10g、20g、30gのふりこで実験するのだね。 ◇ふりこの長さは40cm、ふれはばは20度にして実験していこうね。 ②グループごとに実験する。</p> <p>③他のグループの実験結果を確認する。</p> <p>④グループで考察する。 ◇ふりこの重さを変えると1往復の時間は変わらなかったよ。 ◇ふりこが重くても、1往復の時間はどの班も変わらなかったね。</p> <p>..... 【期待される学びの姿】 ● 実験結果をもとに振り子の一往復する時間がどのように変わるか、条件を制御したことをもとに表現し、グループ全体で深める姿。 </p>	<p>○実験用具は1グループずつまとめておき、すぐに実験に取りかかれるようにする。 ○役割分担をしておく。 ・ふりこを手放す係・計測係・撮影係・記録係</p> <p>○実験結果はタブレットに入力し、自動で一往復の計算がされるようにしておく。 ○Teams上で他のグループの結果も確認できるようにしておく。</p> <p>【具体的評価規準】思② ○振り子の運動の規則性について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。(記述分析)</p> <p>【到達していない児童への手立て】 ○実験の流れを振り返り、実験などの結果を確認したり、話型を示したりしながら考察できるように支援する。</p>
終末	10分	<p>3 学習のまとめ、振り返りを行う。</p> <p>【まとめ】ふりこの重さを変えても、ふりこの1往復の時間は変わらない。</p> <p>◇振り子の重さを変えても1往復の時間が変わらないことを学んだよ。 ◇○○さんの発言から、振り子の重さと振り子の1往復の時間を結び付けてまとめを書くとわかりやすかったな。 ◇自分の予想と違って、1往復の時間は変わらなかったです。 ◇ほかの条件も変えるとどうなるのだろう。</p>	<p>○子供が、自分の成長を感じ、今後への意欲を高められるように「本時の学習で分かった問題の答え」と「それ以外で学んだことやもっと調べてみたいこと」などを視点に振り返りをする。</p>

【板書計画】

<p>めあて ふりこの1往復の時間を調べよう。</p> <p>学習課題 ふりこの重さを変えるとふりこの1往復の時間は変わるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>変わると思う・・・ 人 理由： 変わらないと思う・・・ 人 理由：</p> <p>実験</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%;">ふりこの長さ 変えない</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">40cm</td> </tr> <tr> <td>おもりの重さ 変える</td> <td style="text-align: center;">10g</td> <td style="text-align: center;">20g</td> <td style="text-align: center;">30g</td> </tr> <tr> <td>ふれはば 変えない</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">20度</td> </tr> </table>	ふりこの長さ 変えない	40cm			おもりの重さ 変える	10g	20g	30g	ふれはば 変えない	20度			<p>結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 25%;">1班</td> <td style="width: 25%;">秒</td> <td style="width: 25%;">5班</td> <td style="width: 25%;">秒</td> </tr> <tr> <td>2班</td> <td>秒</td> <td>6班</td> <td>秒</td> </tr> <tr> <td>3班</td> <td>秒</td> <td>7班</td> <td>秒</td> </tr> <tr> <td>4班</td> <td>秒</td> <td>8班</td> <td>秒</td> </tr> </table> <p>考察</p> <ul style="list-style-type: none"> • ~~~~ • ~~~~ • ~~~~ <p>まとめ</p> <p>ふりこの重さを変えても、ふりこの1往復の時間は変わらない。</p>	1班	秒	5班	秒	2班	秒	6班	秒	3班	秒	7班	秒	4班	秒	8班	秒
ふりこの長さ 変えない	40cm																												
おもりの重さ 変える	10g	20g	30g																										
ふれはば 変えない	20度																												
1班	秒	5班	秒																										
2班	秒	6班	秒																										
3班	秒	7班	秒																										
4班	秒	8班	秒																										

【ICT活用計画】

<p>教師による教材提示の計画、ICTを活用した発表、まとめ等による考えの共有の計画等</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 子供が単元を通して意欲的に問題解決に取り組めるように、導入時に振り子に自由にさわる機会を持ち、気づきを書かせたものをテキストマイニングに入力し、問題を焦点化し見通しをもたせる。 • 予想の場面ではポジショニングの機能を活用し、自分の予想を明確にするとともに、学級全体の様子を把握しやすいようにする。 • 実験結果を Teams 上のエクセルに入力し、自動計算で1往復の時間を出すようにする。なお、児童の経験のため、一度は自分たちで計算させる。また、Teams 上で結果入力を行うことで結果の共有も簡単にできるようにする。 • グループで再度結果を確認するために、カメラで実験を動画撮影する。

【見方・考え方を働かせて解く適用問題等の計画】

<p>単元の終末では、見方・考え方を働かせて次の学習に取り組む</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○教科書 p139 学んだことを生かそう（振り子時計の調節） ○単元の終末では、Google Form を使い、この学習で学んだことを活かした問題に挑戦させる。その際、基本的な知識の確認とともに、生活の中にあるふりこの利用場面についての問題を設定する。（下記QRコード参照）



小学校第6学年 理科 学習構想案

日 時 令和5年12月14日(木) 第5校時
 場 所 八代市立八千把小学校 理科室
 指導者 教諭 千原 留美子

1 単元構想

単元名	私たちの生活と電気 (大日本図書「たのしい理科」P164～P179)		
単元の目標	電気の量や働きに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、発電や蓄電、電気の変換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つけるとともに、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。 ○電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること。 ○電気は、光、音、熱、運動などに変換することができること。 ○身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。 ○電気の性質や働きについて追究する中で、電気の量と働きとの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。		
単元の評価規準	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
	① 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができることを理解している。 ② 電気は、光、音、熱、運動などに変換することができること、また、身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があることを理解している。 ③ 電気の性質や働きについて、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	① 電気の性質や働きについて、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。 ② 電気の性質や働きについて、観察・実験などを行い、発電や蓄電について、より妥当な考えを作り出し、表現するなどして問題解決している。 ③ 電気の性質や働きについて、観察・実験などを行い、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。 ④ 電気の性質や働きについて、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ⑤ 電気の性質や働きについて、観察・実験などを行い、電気の量と働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。	① 発電や電気の変換についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ② 電気の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ③ 電気の性質や働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。
単元終了時の児童の姿(単元のゴールの姿・期待される姿)			
電気を作ったりためたりする仕組みや、電気が光や音などに変わる性質を学んだうえで、身の回りの電気製品はコンピュータを使っていることを知り、電気を効率よく利用する仕組みを友達と協力しながら問題解決していこうとする児童			
単元を通した学習課題(単元の中心的な学習課題)		本単元で働かせる見方・考え方	
持続可能な電気の利用のために、どのような技術が使われているのだろうか。		電気の量や働きに着目して、それらを多面的に調べ、電気の働きや性質を捉えること。	
指導計画と評価計画(10時間取扱い 本時8/10)			
過程	時間	学習活動(「問い」を設定しても可)	評価の観点等 ★は記録に残す評価の場面で「具体的評価規準」
1つくる電気・た	1	〈私たちの生活と電気〉 ・身の回りで使われている電気について、気付いたことを話し合う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 電気は、生活の中でどのように利用され、作られているのだろうか。 </div>	★【思・判・表①】(ノート) ○電気の性質や働きについて、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。

	2	<p>〈発電・蓄電〉</p> <p>作ったりためたりする電気と、乾電池の電気は、同じ働きをするのだろうか。</p>	<p>【思・判・表①】（ノート、行動観察）</p> <p>○電気の性質や働きについて、観察・実験などを行い、発電や蓄電について、より妥当な考えを作り出し、表現するなどして問題解決している。</p> <p>★【知・技①】（ノート）</p> <p>○電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができることを理解している。</p>
2 身の回りの電気の利用		<p>〈身の回りの電気の利用〉</p> <p>電気は、どのようなものになる性質があるのだろうか。</p>	<p>【思・判・表③】（ノート、行動観察）</p> <p>○電気の性質や働きについて、観察・実験などを行い、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。</p> <p>★【知・技③】（ノート）</p> <p>○電気は、光、音、熱、運動などに変換することができること、また、身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があることを理解している。</p>
3 使う電気の量とはたらき	1	<p>〈電気の使われ方〉</p> <p>豆電球と発光ダイオードで、使う電気の量にちがいがあのだろうか。</p>	<p>★【思・判・表④】（ノート、発言記録）</p> <p>○電気の性質や働きについて、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。</p> <p>【思・判・表⑤】（行動観察）</p> <p>○電気の性質や働きについて、観察・実験などを行い、電気の量と働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。</p>
	1	<p>〈作ってみよう〉</p> <p>風の働きで、モーターを回し、発光ダイオードの明かりをつけてみよう。</p>	<p>★【態①】（行動観察、ノート）</p> <p>○発電や電気の変換についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</p>
	3	<p>〈プログラミングを体験してみよう！〉 (本時 2 / 3)</p> <p>プログラミングを体験してみよう。</p>	<p>★【態②】（ノート、ワークシート、行動観察）</p> <p>○電気の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</p> <p>★【知・技③】（ノート、ワークシート）</p> <p>○電気の性質や働きについて、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。</p>
	1	<p>〈確かめよう、学んだことを生かそう〉</p> <p>電気の生活や働きについて学んだことを学習や生活に生かそう。</p>	<p>★【態③】（ノート）</p> <p>○電気の性質や働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p>

2 単元における系統及び児童の実態

学習指導要領における該当箇所(内容, 指導事項等)					
小学校学習指導要領第6学年 内容「物質・エネルギー」 (4) 電気の利用 発電や蓄電、電気の変換について、電気の量や働きに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるようにする。 ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身につけること。 (ア) 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること。 (イ) 電気は、光、音、熱、運動などに変換することができること。 (ウ) 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。 イ 電気の性質や働きについて追究する中で、電気の量や働きとの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。					
教材・題材の価値					
本単元は、第5学年「A(3)電流がつくる磁力」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」、「エネルギー資源の有効利用」に関わるものであり、中学校第1分野「(3)ア(ア)電流」、「(7)科学技術と人間」の学習につながるものである。 ここでは、身の回りには、温度センサーなどを使って、エネルギーを効率よく利用している道具があることに気付き、実際に目的に合わせてセンサーを使い、モーターの動きや発光ダイオードの点灯を制御するなどといったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習することがねらいである。					
本単元における系統					
児童の実態(単元の目標につながる学びの実態)					
■本単元を学習するにあたって身に付けておくべき基礎・基本の定着状況					
調査内容(アンケート調査より)		回答及び割合			
電気はどのようなことに使われているか。	蛍光灯 19、ゲーム 5、テレビ、車 4、エアコン 2、電化製品・信号・パソコン・電子レンジ・防災各 1 分らない 1				
電気はどこで作られているか。	電気工場 5、発電所 6、地球 3、電気会社 2、太陽光パネル 2、ダム 1、分らない 11				
電気はどのようにして作っているか。	風や水の力で 4、太陽の力で 10、原子力の力で 2 バイオマス 1、分らない 7				
□本単元の学習に関する意識状況					
調査内容(アンケート調査より)		よく	まあまあ	あまり	全く
プログラミングがどういうものか知っている。		27	40	20	13
プログラミングに興味がある。		18	27	31	24
プログラミングをやってみたい。		27	27	27	19
プログラミングでどのようなことができると思うか、またしてみたいか。 ロボット操作 8 ゲーム作成 7 AI2 無人自動車 2 無回答 6					
■考察 ・電気を使用している道具について、幅広く答えており、児童にとって生活の中でなくてはならないものようだ。しかし、電気をどこで、どのように作られているかは知らない児童が多い。 ・プログラミングに関しては、興味がある児童とそうでない児童と半数である。これまで2度スクラッチを経験している。					

3 指導に当たっての留意点（理科研究部会研究の視点より）

（1）問いを生み出す問題場面の開発と主体的な追究に向かうための単元構成の在り方

- 単元の導入時に、電気は生活の中でどのように作られ、利用されているのかを考えさせ、疑問に思ったことや気付いたことから単元の学習課題へとつなげていく。
- 実験前の予想や実験結果を自分の言葉でまとめ、班の友達の考えと比較しながら対話していく。

（2）観察・実験の結果から、理科の見方・考え方をもとにした考察へとつなぐ対話の工夫

- 実験結果や考察を自分→班→全体とつなげていくことで、自分の考えを修正したり、付け加えをしたりして、自分の考えを整理させていく。
- プログラミングの課題設定を各班同じにすることで、児童の疑問やつまづきを全体で共有し、クラス全体で解決していく時間を設ける。

（3）自らの問題解決の過程を振り返り、概念を統合・発展させるための手立ての工夫

- プログラミング体験を活用して、プログラミングは電気の効率的な利用に大いに役立っていることを知り、身の回りにそういった道具や物が多くあることに気付かせる。

（4）教材・教育環境の充実

- 理科支援員の協力を得ながら、実験・観察の準備を行うようにする。
- 手回し発電機などの道具を各班に準備することで、役割分担をしながら参加できるようにする。

※「人権が尊重される授業づくりの視点から」

- 実験について、4～5名の班で役割分担をしたり、分からないことをお互いに教え合ったりすることで、仲間を思いやる気持ちを育てていく。45分間の授業の間に、予想や考察などを通して、話し合い、意見をまとめる時間を設け、お互いの意見を尊重したり、折り合いをつけたりと相手の良さや違いを認め合い、大切にできる授業づくりを行う。

4 本時の学習

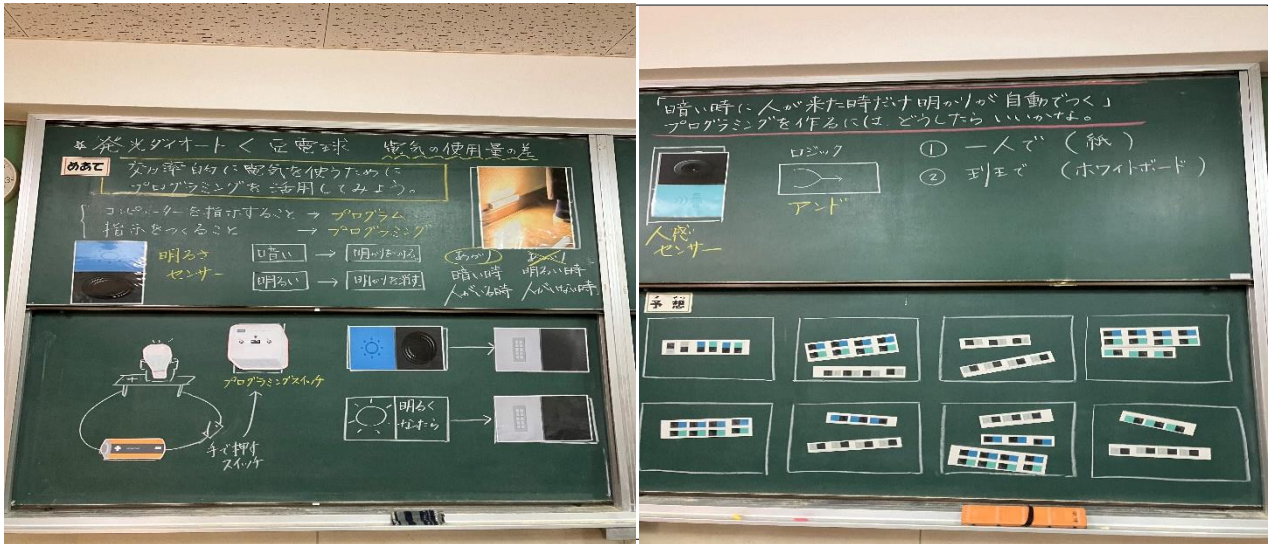
(1) 目標

電気の効率的な利用を実現するために、身の回りにはセンサーやプログラミングを利用した道具があることを実感し、友達と関わり合いながら理解することができる。

(2) 展開

過程	時間	学習活動 (◇予想される児童の発言)	指導上の留意事項 (学習活動の目的・意図、内容、方法等)
導入	5分	1 前時までの学習を振り返る。 ◇人が通ると、ライトがついたな。	○人感センサーとライトを使ったプログラミングを確認する。
		【めあて】効率的に電気を使うためにプログラミングを活用してみよう	
展開	30分	2 課題をつかむ。 【学習課題】 「暗い時に人が来た時だけ明かりが自動的につく」プログラムを作るには、どうしたらいいかな。	
		◇今日は二つのセンサーがいるのかな。 ◇プログラミングをどう組み合わせるといいかな。	○二つのセンサーを使うことを確認する
展開	30分	3 課題の解決に向けて活動する ① 個人でプログラムを考える。 (ワークシート) ◇人感センサーと明るさセンサーをどのように組み合わせようか。 ② 班でプログラミングを考える。 (ホワイトボード) ◇僕は、こうつなげたよ。 ◇これでつなげてみよう。 ③ クラス全体で共有する。 ◇ほかの班はアンドを使っているな。 ④ タブレットでプログラミングを作成し、課題通りに動くか確かめる。(班) ◇明かりがつかないな。 ⑤ 結果を確認し、改善点を話し合う。 ◇隣の班のプログラミングを真似しよう。	○最後に班ごとに発表することを伝え、各自と班の考えをタブレットで記録しておく。 ○ロジック「And」の存在と役割を伝える。 ○各自の考えを出し合い、班で考えを組み合わせ、一つにまとめる。
		【期待される学びの姿】 ・自分の考えを、班の人やクラスの人と見比べることで、よりよいプログラムを組もうとする姿	【具体の評価規準】 態度② ○電気の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題を解決しようとしている。(行動・発言) 【到達していない児童への手立て】 ○教師が質問したり共感したりして他者と関わりながら問題解決しようとするよう助言・支援する。 ○うまくいかなかった班も改善点を確認し、プログラミングを再度作成し、成功することで達成感を味わえるようにする。
終末	10分	4 学習を振り返り、次回の見通しを持つ。 ◇アンドを使うことで、二つのセンサーを同時に動かすことができることが分かった。	○話し合っ解決したり、より効率的な電気の使い方を考えたりした児童を取り上げ、発表させる。
		【まとめ】センサーなどを使うことで、より効率的に電気をつかうことができる。	
			○次回は、より効率的に電気を使うプログラミングの組み方を考えることを伝える。

【板書計画】



【ICT活用計画】

例：教師による教材提示の計画、ICTを活用した発表、まとめ等による考えの共有の計画等

- ・ 班ごとの考えを全体で共有できるよう、スクリーンに映し出し、どんなプログラムを組んでいるのか、視覚的に分かるようにした。

※その他 課題解決を図る情報収集計画、検証結果やパフォーマンスの記録計画など（シーンに応じて活用計画を立てる）

【見方・考え方を働かせて解く適用問題等の計画】

例：単元の終末では、見方・考え方を働かせて次の学習に取り組む

- ・ 単元のまとめとして、
 - デジタル教材の動画視聴
 - 市販ノートのとまとめページの活用
 - 教科書に添付されている単元まとめプリントを活用する。

1 はじめに

近年、コロナ禍等の影響もあり、子どもたちは自然と接する機会が減り、自然の事象に関して接したり、考えを巡らせたりする機会も減っている。自然の様々な事象について理科の見方や考え方を働かせて関わる経験が不足している。このような状況では科学的に問題を解決していく力を十分に育てていくことは難しい。そこで、児童にとって身近な題材を取り上げるなど、身近な自然に対する興味関心を高め、疑問を持たせ、科学的に問題を解決する機会を増やすことが重要であると考えた。

2 研究の仮説

理科の授業において、事象との出会わせ方を工夫することや子供の思考を深める工夫をすることで、身近な自然に進んで関わり、科学的に問題を解決する力を育てることができるであろう。

【視点1】導入の工夫

- ア 共通の体験・教材の工夫
- イ 問題意識を高めるための発問の工夫

【視点2】思考の変化を促す工夫

- ア 予想を立てるための視点の与え方の工夫
- イ 結果を自分なりに表現することで考察を促す工夫

3 研究の実際

(1) 【視点1】導入の工夫

ア 共通の体験・教材の工夫

温められた水が上に動くことについて、「お風呂を沸かしたとき」の話をする、以前は多くの児童が生活体験をもとに共感した。しかし、最近では機器の進化や生活習慣の変化により、児童が自然現象に触れる機会も減ってきている。そこで、経験不足を補ったり生活体験を思い出したり、問題を見出したりするため、以下のような共通の体験や教材の工夫を行った。

① 3年「音のふしぎ」

- ・音の発生源がふるえていることに着目しやすいように、「たたく」音の出し方では大太鼓を、「こする」音の出し方では紙コップに糸を取り付けたおもちゃを、「はじく」音の出し方ではギターを単元の導入で用いた。

② 4年「とじこめた空気や水」

- ・ビニール袋を全員に配り、膨らませて押ししたり、枕にしたり座ったりする活動を行った。大きい袋は児童にとって扱いにくいので、小さな袋やジッパー付き袋など、空気を閉じ込める際、児童にとって扱いやすい物を用意した。
- ・空気中だけでなく、水を使って空気の存在を実感させた。(水を入れたたらい、ペットボトルやいろいろな入れ物、スポンジを用意)



水の中でスポンジを押し調べて様子

- ・NHK for school の番組「ふしぎエンドレス」を視聴し、空気でつぼうのせんが飛ぶ様子を動画で見せ、「空気でつぼうのせんがとぶのはなぜか。」という問題意識を持たせた。

③ 5年「台風と防災」

- ・本単元の最初に、災害発生時に現場に駆けつけ救援活動をしている日本赤十字社からゲストティーチャーをお招きして、災害発生時の状況や住人が留意すべき事などについて話をいただいた。



ゲストティーチャー（日本赤十字社）の話

④ 5年「ふりこの動き」

- ・実際に振り子を作ったり、友達と動きを比べたり、曲に合わせたりする活動を行った。

イ 問題意識を高めるための発問の工夫

児童は自然現象に対して、「当たり前」という意識を持っている。そこで、今まで当たり前だと思っていたことに、「なぜ?」「どうして?」と疑問を持たせる発問や場を工夫することによって、課題解決への意欲が高まると考える。そこで、以下のような発問を行った。

① 4年「とじこめた空気や水」

- ・発問「空気はどこにあるか。」
- ・児童の反応「ここにある」「世界中にある」「葉から出る」「ボールの中」「気球の中」「バランスボールの中」「浮き輪」「ライフジャケット」「自転車のタイヤ」「わたあめを作る機械」

→ 「空気って、どんなもの?」 → 「空気をとじこめて調べよう。」

② 6年「植物の成長と日光の関わり」

- ・発問「日光を当てると、植物の中でどんなことが起こるのか。」
- ・児童の反応「養分が作られる」「日光をすって、それが養分になる。」「日光から養分をもらっている。」

→ 「日光が当たると、葉に養分ができるのか。」

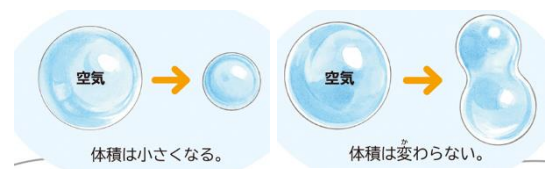
(2) 【視点2】思考の変化を促す工夫

ア 予想を立てるための視点の与え方の工夫

児童の自由な発想で予想を立てさせると、指導すべき内容と合致しないことがよく起こる。そこで、「児童の考え」と「指導すべき内容」の折り合いを付けるため、以下のような取組を行った。

① 4年「とじこめた空気や水」

- ・空気を袋に閉じ込めて、押した体験をしたあと、「空気はどうなっているのか」について予想させた。その際、視覚的にイメージしやすいモデルを提示した。



② 6年「植物の成長と水の関係」

- ・水が植物のどこをどのように通っていくのかについて、3つの視点を与え、選択させることで、予想を立てさせた。

- ・茎のどこ? 「真ん中」「周り」「全体」
- ・どのように? 「管がある」「しみこんでいる」
- ・取り入れた水は? 「循環している」「蒸発している」

③ 6年「体のつくりとはたらき」

- ・唾液を温める温度について、最初に常温で実験し、実験がうまくできないことから、「実験が失敗したのはなぜだろう」と、実験の条件（温度）を児童に考えさせた。

その後ヨウ素液を両方の袋に加えたらどちらも青紫色に変化した。
つまり、実験は**失敗**！
ある**条件**が足りなかった。
足りない**条件**は何だったのか？
そこをグループで考えよう。

④ 6年「てこのはたらき」

- ・選択肢を与えどの現象に注目させるか焦点化を図る。その際児童が迷いやすいものを設定した。

問題「目盛り1でつりあうためには？」
①10g ②40g ③50g ④その他 ⑤無理

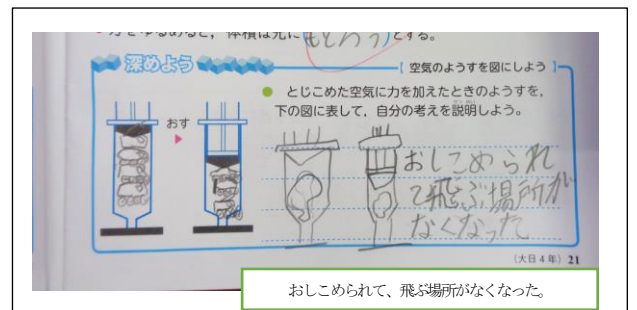
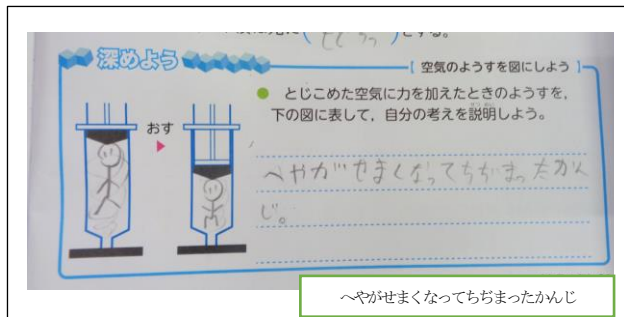
	左うで	右うで					
目盛りの数	2	1	2	3	4	5	6
おもりの重さ (g)	30		30	20			

イ 結果を自分なりに表現することで考察を促す工夫

理科の実験を楽しみにしている児童は多く、実験の際には意欲的に取り組んだり、実験結果に驚いたりしている姿が見られる。しかし、実験後の確認テスト等では十分に理解していない様子が見られる。事象としては捉えていても、理解しているとは言えない。そこで、実験結果を絵や図に表したり、自分なりの言葉で表現させたりするような取組を行った。

① 4年「とじこめた空気や水」

- ・絵や図を使って、自分の考えを説明させた。また、記述したことを交流することで、友達の表現から新たな発見をしたり、自分の表現の参考にさせたりした。



② 6年「生物どうしの関わり」

- ・植物と空気との関わりについて、実験結果を基に考察する段階で、得られた結果はどのような事象を示しているのか科学的な見方・考え方を示して、児童の思考の変化を促した。実験結果がまとめではなく、実験結果から何が分かるのかを自分の言葉で表現させた。

<実験結果>
日光を当てた…酸素が増え、
二酸化炭素が減る。
日光を当てなかった…酸素が減り、
二酸化炭素が増える。



- ・日光を当てなかったものは呼吸をしている。
- ・日光を当てたものは逆の結果になった。
- ・日光を当てたものは呼吸になっていない。
- ・日なたと日かげで呼吸の仕方が違う。
- ・日光が当てられていると、二酸化炭素を酸素にするはたらきがある。

③ 理科的用語の指導について

- ・言葉でまとめさせる際には適切な理科的用語を使えるようにする必要がある。児童の気づきや説明の言葉を生かしつつ、理科的用語に置き換えながら、指導した。

4年「とじこめた空気と水」

発問「袋に入っている空気を触ってみて気付いたことは何か。」

児童：「ぎゅうぎゅうになる。固くなる。」→ 「手ごたえがあるんだね。」

4 成果と課題

(1) 【視点1】導入の工夫

① 成果

- 共通体験をしたことで全員が予想を立てることができた。
- 興味関心を高める教材を提示したことで、学ぶ意欲が高まった。また、単元のまとめにも生かすことができた。
- デジタル教材を活用することで、児童に共通の問題意識を持たせることができた。
- 導入を工夫することにより児童の予想が充実し、単元全体の学習の活性化につながった。
- 発問を工夫したことで、これまでの生活経験や学習したことを振り返る機会となった。
- 友達と予想が違くと、本当はどうなのだろうと実験を楽しみにする姿が見られた。

② 課題

- 予想を立てるときに体験して分かったことではなく、自分の考えだけで理由を述べる児童がいたので、根拠を引き出す補助発問が必要であった。

(2) 【視点2】思考の変化を促す工夫

① 成果

- 視点を与えて予想を立てさせることで、共通意識を持って学習を進めることができた。
- 予想時に選択肢を与えることで、児童全員が予想することができた。また、その根拠について話し合うことができた。また、児童が誤答を選択した場合、授業の展開がより活発になることもあった。
- 演示実験でわざと失敗してみせることで、思考を深めることができた。
- 指導したいことにそった教材の提示を行うことにより、児童の概念形成につながりやすかった。
- 図や絵などで自分の考えを表現させることにより、自分自身が納得できる説明ができ、友達の表現から学びを広げることができた。
- 科学的な見方・考え方を与える発問により児童の思考が深まった。
- 振り返りでは生活経験と関連付けて書いている児童がいた。

② 課題

- 教師が児童の思考を正しく見取り、手立てを考えることが、重要であると改めて感じた。

IV 講演

演題 「これからの理科教育について考える」

講師 福島大学人間発達文化学類教育実践コース

准教授 鳴川 哲也 先生

講師紹介

〈略歴〉

- ・福島県原町市立原町第三小学校 教諭
- ・福島県安達郡岩代町立田沢小学校 教諭
- ・福島県伊達郡川俣町立富田小学校 教諭
- ・福島大学附属小学校 教諭
- ・福島県教育センター 指導主事
- ・福島県岩瀬郡天栄村立広戸小学校 教頭
- ・福島県教育庁義務教育課 指導主事
- ・文部科学省国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部
教育課程調査官・学力調査官（併）文部科学省初等中等教育局教育課程課 教科調査官
- ・福島大学 人間発達文化学類 教育実践コース 准教授

〈主な著書〉

- ・NHK for School ふしぎエンドレス 理科5年 確かめ方☆考える（共著）2023
- ・「教材研究×理科 観察・実験、指導のポイントがわかる超実践ガイド 小学校・中学校（共著）『授業力&学級経営力』編集部 2023
- ・「理科でつくるウェルビーイング 幸福で充実した人生を送るための学び（共著）」Amazon Services International, Inc. 2023
- ・「NHK for School ふしぎエンドレス 理科4年 予想☆たてる（共著）」NHK「ふしぎエンドレス」制作班 2023
- ・「NHK for School ふしぎエンドレス 理科3年 ふしぎ☆見つける（共著）」NHK「ふしぎエンドレス」制作班 2022
- ・「理論と実践をつなぐ理科教育学研究の展開（共著）」東洋館 2022

令和5年度 熊本県小学校教育研究会 理科部会役員

地区	役職名	氏名	職名	勤務校	
				校名	学校所在地
熊本市	会長	西田 範行	校長	西原小学校	熊本市東区新南部3丁目4番60号
玉名荒尾山鹿	副会長	高田 みゆき	校長	荒尾第一小学校	荒尾市荒尾981-2
上益城郡	副会長	荒牧 和子	校長	高木小学校	上益城郡益城町高木 1633 番地
菊池郡市	常任理事(北部)	福島 恵美子	校長	泗水西小学校	菊池市泗水町田島 333
熊本市	常任理事(中部)	深川 慎也	校長	泉ヶ丘小学校	熊本市東区水源1丁目7-1
人吉・球磨	常任理事(南部)	柿原 和明	校長	多良木小学校	球磨郡多良木町多良木876
阿蘇郡市	理事	井 正成	校長	内牧小学校	阿蘇市内牧 1376
宇 城	理事	久森 英朗	校長	三角小学校	宇城市三角町三角浦574-1
八 代	理事	吉本 仁	校長	昭和小学校	八代市昭和明徴町 731-2
葦北・水俣	理事	徳成 聡	校長	袋小学校	水俣市袋 1413
天草郡市	理事	沢村 祐介	校長	亀川小学校	天草市亀場町亀川 1620 番地
熊本市	監事	森本 洋司	校長	菱形小学校	熊本市北区植木町円台寺 124 番地
熊本市	監事	藤本 敏広	校長	白山小学校	熊本市中央区菅原町9番1号
熊本市	事務局長	村上 誠道	教諭	城山小学校	熊本市西区城山大塘1丁目23-1
熊本市	研究部	牛嶋 克宏	教諭	附属小学校	熊本市中央区京町本丁5-12
熊本市	研究部	上妻 明樹	教諭	楠小学校	熊本市北区楠5丁目15-1
熊本市	庶務部	井芹 郁人	教諭	出水小学校	熊本市中央区出水1-1-75
熊本市	庶務部	松永 大樹	教諭	楡木小学校	熊本市東区楡木3丁目9-1
熊本市	会計部	廣瀬 美穂	教諭	古町小学校	熊本市西区二本木4-9-65

※ 住所は令和5年4月1日現在

本部	西田 範行	熊本市立西原小学校 熊本市東区新南部3丁目4番60号	Tel 096-382-3461
事務局	村上 誠道	熊本市立城山小学校 熊本市西区城山大塘1丁目23-1	Tel 096-329-4866

令和5年度 第63回熊本県小学校理科教育研究大会(八代大会)実行委員会

役割分担	所 属	職 名	氏 名
実行委員長	八代市立昭和小学校	校 長	吉本 仁
実行副委員長	八代市立東陽小学校	校 長	村上 茂弘
研究推進担当	八代市立高田小学校	教 頭	高野 倫浩
大会運営・事務局	氷川町立竜北西部小学校	教 諭	三川 智志
会 計	八代市立有佐小学校	教 諭	脇田 康弘

3年部			
八代市立千丁小学校	校 長	加賀 真一	助言者
八代市立泉小学校	教 諭	坂口 孝之	司会者
八代市立松高小学校	教 諭	唐崎 俊介	授業者 実践報告者
八代市立松高小学校	教 諭	平寄 清和	運営責任者
八代市立宮地小学校	教 諭	上村 洋子	記録者
氷川町立竜北西部小学校	教 諭	三川 智志	実践報告

5年部			
八代教育事務所	指導主事	菊川 健史	助言者
八代市立八千把小学校	教 諭	安井 誠	司会者
八代市立千丁小学校	教 諭	尾崎 悠生	授業者 実践報告者
八代市立千丁小学校	教 諭	田口 忠博	運営責任者
八代市立八代小学校	教 諭	宮田 康弘	記録者
八代市立日奈久小学校	教 諭	谷岡 朋子	記録者

4年部			
八代市立千丁中学校	校 長	中村 恭介	助言者
八代市立高田小学校	教 諭	井上 泰宏	司会者
八代市立八千把小学校	教 諭	山中 大樹	授業者 実践報告者
八代市立有佐小学校	教 諭	脇田 康弘	運営責任者
八代市立鏡小学校	教 諭	林田 康宏	記録者
八代市立代陽小学校	教 諭	吉村 和洋	実践報告
八代市立文政小学校	教 諭	金井 陸一	実践報告
八代市立東陽小学校	教 諭	竹井 利秋	実践報告
氷川町立宮原小学校	教 諭	豊輝原智声	実践報告
八代市立太田郷小学校	教 諭	光瀬 楓	実践報告

6年部			
熊本県立教育センター	指導主事	近藤 祐樹	助言者
八代市立松高小学校	主幹教諭	中村 亜弓	司会者 運営責任者
八代市立八千把小学校	教 諭	千原留美子	授業者 実践報告者
氷川町立竜北東小学校	教 諭	畑中 尚子	記録者
八代市立龍峯小学校	教 諭	丸尾 努	実践報告
八代市立麦島小学校	教 諭	藪下 修也	実践報告
八代市立八竜小学校	教 諭	濱 晋哉	実践報告
八代市立金剛小学校	教 諭	松田 真典	実践報告