

小 学 校

平成 2 6 年度

教育研究員研究報告書

理 科

東京都教育委員会

目 次

I	主題設定の理由	1
II	研究の概要	2
III	第3学年分科会の実践	4
IV	第4学年分科会の実践	9
V	第5学年分科会の実践	14
VI	第6学年分科会の実践	19
VII	研究の成果と今後の課題	24

研究主題

気づきや疑問から主体的に問題を見いだす授業づくり

～ 事象提示と問題意識を高める指導の工夫 ～

I 主題設定の理由

理科の学習では、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養うことが求められている。

国や都が行った学力・学習状況調査（平成24・25年度）によると、問題解決の過程のうち、「問題を把握・設定する場面」に苦手意識をもっていることが明らかになり、問題意識を持続させることや学習の見通しをもたせることに課題が見られた。

特に、問題を自分のものとして捉え、解決すべき問題への見通しをもたせることについては、十分に行われていない実態があると考えた。

そこで、研究員所属地区の教員・児童を対象に意識調査（教員 112 名・児童 1,067 名）を行ったところ、多くの児童が「自然事象に働き掛ける場面」を、問題解決の過程の中でも好きな場面と考えている一方で、「問題を把握・設定する場面」に苦手意識をもつ児童の割合が高いことが分かった。

さらに、多くの教員が「問題を把握・設定する場面」を、問題解決の過程の中でも重要な場面と考えているものの、この場面の指導に難しさを感じていることも分かった。このことから、問題解決の過程の中でも、特に単元の導入において、児童が問題を身近なものとして捉え、追究したいと感じるような事象提示や児童一人一人の気づきや疑問を学級全体の問題として練り合う場の工夫が不十分だったのではないかとという指導者側の課題が大きいのではないかと考えた。

理科の学習では、児童が主体的に問題解決を図ることが重要であり、その問題は、教師が一方的に提示するものではなく、児童自らが自然事象から発見したり、生活経験や既習事項を想起したりしながら見いだすことができるよう、教師が指導を工夫しなければならない。

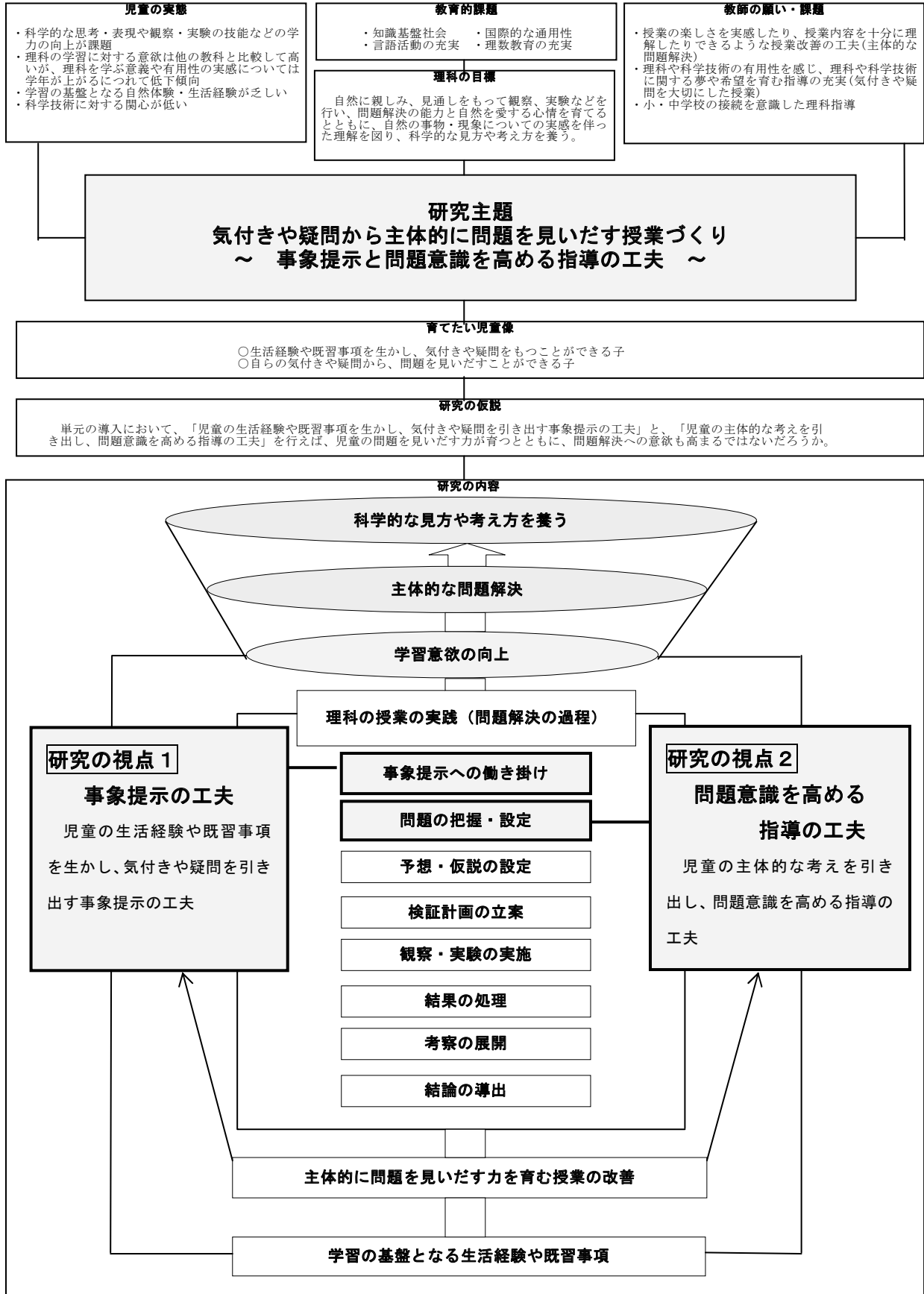
例えば、児童がこれまでもっていた見方や考え方では説明できない事象を提示するなど、児童自らが自然の事物・現象に興味・関心をもち、問題を見いだす状況をつくる工夫をしなければならない。

また、個人の問題を学級全体の問題として明らかにしていく場合に、事象との出会いにおける気づきや疑問を整理し、多面的・多角的に見ていく必要がある。その過程において、徐々に自分自身の問題を解決する意欲や意識が高められ、見通しをもつきっかけをつかむことにつながる。

そこで、単元の導入において、「児童の生活経験や既習事項を生かし、気づきや疑問を引き出す事象提示の工夫」と「児童の主体的な考えを引き出し、問題意識を高める指導の工夫」を行うことで、児童の問題を見いだす力が育つとともに問題解決への意欲も高まり、科学的な見方や考え方が身に付くのではないかと考え、本主題を設定した。

II 研究の概要

1 研究の内容



2 研究主題に迫るための手だて

理科の学習においては、自らの諸感覚を働かせ、体験を通した自然との関わりの中で、自然に接する関心や意欲を高め、そこから主体的に問題を見いだす学習活動を行うことが重要である。よって、児童が学習の対象となる自然事象と出会う際には、自然事象に対する関心や意欲を高めながら、問題を見いだすことができるように意図的な指導をすることが大切である。

そこで、問題解決の過程の中の「自然事象に働き掛ける場面」と「問題を把握・設定する場面」の工夫を行うことで、児童の問題を見いだす力が育つとともに自らの問題意識に支えられ、見通しをもって観察・実験に取り組むことができるのではないかと考え、以下の2つの視点から研究主題に迫っていくこととした。

(1) **研究の視点1** 児童の生活経験や既習事項を生かし、気付きや疑問を引き出す事象提示の工夫

「自然事象に働き掛ける場面」で、児童が気付きや疑問をもつときに、そのよりどころとなるものが生活経験や既習事項である。それらと新しく出会う事象とを比較し、そこに、児童がこれまでもっていた見方や考え方では説明できない状況が生まれると、意欲をもって事象と関わり、気付きや疑問をもつことができる。

そこで、児童自らが事象に興味・関心をもち、問題を見いだすためには、単元や次の導入に提示する事象を十分に工夫することが大切である。単に児童の興味・関心を引くための事象提示ではなく、気付きや疑問が問題に直接つながるような事象を提示することで、主体的に問題を見いだす学習活動を行うことができる。

そのためには、児童の生活経験や既習事項を事前に把握し、それらを活かした事象を提示することで、主体的に問題を見いだす活動につなげたい。

(2) **研究の視点2** 児童の主体的な考えを引き出し、問題意識を高める指導の工夫

「問題を把握・設定する場面」では、気付きや疑問を学級全体で協議したり、教師が整理したりすることによって、児童の様々な考えを、その単元で追究する学級全体の問題として焦点化していく。そして、その過程において、徐々に児童一人一人の問題意識が高められていく。

ここでは、教師が一方的に問題を与えてしまったり、数名の児童の意見だけを取り上げたりして問題を絞ってしまうと、事象提示によって一人一人の児童がもった気付きや疑問がそこで途切れてしまい、児童の主体的な学習活動が失われてしまう。

そこで、児童が主体的に気付きや疑問を整理し、問題解決への見通しをもたせるような指導の工夫が必要となる。一人一人の児童が抱いた気付きや疑問を、検証可能な問題にまで高めるために繰り返し指導を行っていくとともに、児童が互いの気付きや疑問を比較・分類したり、集約したりする過程を通して共通の視点をもつことにより、問題意識を高めることができるようにしたい。

Ⅲ 第3学年分科会の実践

1 単元名「磁石の性質」

2 単元目標

磁石の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、磁石に付く物と付かない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、磁石の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な 思考・表現	ウ 観察・実験の 技能	エ 自然事象についての 知識・理解
①磁石に興味・関心をもち、進んで磁石の働きや性質を調べようとしている。 ②磁石の働きや性質を使ってものづくりをしようとしている。	①磁石の性質について比較しながら予想や仮説をもち、表現している。 ②磁石の性質について比較しながら考察し、自分の考えを表現している。	①磁石を使って付く物を調べたり着磁させたりしている。 ②磁石に付く物や磁石の極性を調べ、その過程や結果を記録している。	①物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることを理解している。 ②磁石の異極は引き付け合い、同極は退け合うことを理解している。 ③磁石に引き付けられる物には、磁石に付けると磁石になる物があることを理解している。

4 本単元の手だて

	手だて
事象提示の工夫	生活科との関連を重視した体験活動及び事象を比較することを充実させる。そして、生活経験や既習事項を意識した事象と出合わせる。 ① 釣れる魚と釣れない魚がある魚釣りゲームを行い、磁石に引き付けられる金属、引き付けられない金属があることに気付かせる。 ② 釣れる魚と逃げる魚がある魚釣りゲームを行い、釣竿の先の磁石を近づけると退け合う手応えや動きに気付かせる。 ③ 磁化用ボックスに触れた鉄釘を用いて魚釣りゲームを行い、鉄釘が鉄クリップを引き付けるようになることに気付かせる。
問題意識を高める指導の工夫	①学年の特性として、見いだした問題をすぐに解決したいという思いが強い。そのため、1つの事象提示から1つの問題を見いだす学習過程とする。児童から出た疑問を1つずつ解決しながら思考の整理を図る。 ②個人の考えをもたせ、小集団で考えを発表し合うことで、自分の考えに対して価値付けを行うとともに、徐々に一人一人の問題意識を高める。 ③児童一人一人の気付きを互いに交流させ、共通の視点をもたせることで、問題を見いだせるよう教師が積極的に支援していく。

5 単元計画（全10時間）

次	時	○主な学習活動 T：主な発問 C：予想される児童の反応	・指導上の留意点 ◇手だて ◆評価（評価方法）
第一次	1	<p>自然事象との出会い</p> <p>○魚釣りゲーム①を行う。 T：魚釣りゲームを生活科でやりましたね。覚えていますか。 C：釣れる魚と釣れない魚があります。 C：どうして釣れたり釣れなかったりするのでしょうか。 C：紙コップの中に秘密があるのだと思います。 T：釣れなかった魚の中を見てください。 C：ゴムや木が付いています。 C：磁石に付かない物が取り付けられていたから釣れなかったのだと思います。 T：釣れた魚の中を見てください。何が取り付けられているのでしょうか。 C：やっぱり金属のクリップでした。 C：鉄でできたクリップだと思います。 C：磁石に付く物が取り付けられていたから釣れたのだと思います。</p> <p>○魚釣りゲーム②を行う。 T：もう一度、確かめてみましょう。 C：釣れる魚と釣れない魚があります。 C：またゴムや木が取り付けられているのだと思います。 T：今度は釣れた魚から中を見てください。 C：金属が取り付けられています。 C：この金属は鉄だと思います。 T：釣れなかった魚には何が取り付けられていると思いますか。 C：ゴム、木、プラスチックなどです。 T：釣れなかった魚の中を見てください。 C：予想と違って全部金属の釘でした。 C：どうして金属なのに、磁石に付かないのでしょうか。 C：金属の中にも、磁石に付く金属と付かない金属とがあります。 C：磁石に付くか付かないか、調べてみたいです。</p> <p>○気づきや疑問を話し合い、問題をつくる。</p> <p>問題 磁石に付く金属は何だろうか。</p> <p>予想</p> <p>○予想を立て、理由を発表する。 C：磁石に付く金属と、付かない金属があると思います。 C：どんな金属でも、磁石に付くと思います。 C：磁石に付く金属は、鉄だと思います。</p>	<p>・先端に磁石がついた釣竿を児童に渡す。 ・紙コップの中に、ゴム、木、プラスチック、布等の磁石に付かない物と、鉄釘を取り付けた物を用意し、自由に釣らせる。</p> <p>・磁石に付くものと付かないものとの教師が表にまとめる。 ◆知識・理解－① 物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることを理解している。（記録分析）</p> <p>◇魚釣りゲームをし、釣れる魚と釣れない魚がある不思議さから、磁石に引き付けられる金属、引き付けられない金属があることを確かめる。</p> <p>・紙コップの中に、鉄釘、銅製の釘、真鍮製の釘、アルミ製の釘を取り付けておく。</p> <p>・「磁石はどんな金属でも引き付けるのではないか。」という先入観から、疑問について話し合い、問題を明らかにしていく。 ・「釣れる」という言葉を「(磁石に) 付く」という言葉に言い換え、磁石の問題として一般化することを確認する。</p> <p>◇個人の考えをもたせ、小集団で考えを発表し合うことで、自分の考えに対して価値付けを行う。小集団ごとに発表して、教師の支援を経て問題をつくり、問題解決への見通しをもたせる。</p> <p>・紙コップに付いていた金属は鉄、銅、真鍮、アルミであることを伝える。 ・色だけに注目させるとメッキしてあることがあるので、判別の材料にならないことを伝える。</p> <p>◆関心・意欲・態度－① 磁石に興味・関心をもち、進んで磁石の働きや性質を調べようとしている。（発言分析、行動観察）</p>
	2		

	<p>○検証計画を立てる。 C：磁石に様々な金属を近付けて、付くか付かないか調べればよいと思います。 C：結果を表にまとめると分かりやすいです。</p> <p>実験 ○実験する。 ・磁石に様々な金属を近付けて、付くか付かないかを確認、結果を表に記録する。</p> <p>結果・考察 ○結果から、磁石に付いたり付かなかったりする法則を見付ける。</p> <p>結論 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">磁石に付く金属は、鉄である。</div></p> <p>3 自然事象との出会い ○鉄が直接磁石に触れていなくても、磁力が働いていることを演示する。 ・机の上の鉄釘がどうして動いたのかを話し合い、問題をつくる。</p> <p>問題 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">磁石の力は、離れていても働くのだろうか。</div></p> <p>予想 ○予想を立て、理由を発表する。 C：磁石の力は、離れていても働くと思います。 C：磁石の力は、直接触れていないと働かないと思います。 C：磁石の強さによると思います。 ○検証計画を立てる。 C：磁石と鉄釘の間に何かを挟んで、力が働くかどうかを確かめてみたいです。 C：磁石と鉄の間にも何もなくとも、力が働くかどうかを確かめてみたいです。 ・磁石と鉄釘の間に何も無い場合と、磁石と鉄釘の間に何か物を挟んでいる場合で確かめる。</p> <p>実験 ○実験する。 ・磁石に鉄釘を少しずつ近付けて、磁石の力が働くかを確認、結果を表に記録する。 ・磁石と鉄釘の間に紙・水・布等を挟み、力が働いているかどうか確かめる。</p> <p>結果・考察 ○結果から、直接触れていなくても磁石の力が影響している法則を見付ける。</p> <p>結論 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">磁石の力は、離れていても働く。</div></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・表にまとめることで、考察時に法則を見付けやすくさせる。 ◆技能一① 磁石を使って付く物を調べたり着磁させたりしている。 (発言分析、行動観察) ・磁石同士も付くことを、演示して確かめる。 ◇机の下にある磁石が、机の上にある鉄釘を動かす事象提示を見て、磁石と鉄釘が直接接触していなくても磁石の力が働いているのではないかと気付かせる。 ◆思考・表現一② 磁石の性質について比較しながら考察し、自分の考えを表現している。 (発言・記録分析) ◆技能一② 磁石に付く物や磁石の極性を調べ、その過程や結果を記録している。 (発言分析、行動観察) ・磁石と鉄釘の間の距離や紙の枚数等を調べ、定量的に結果を出して考察しやすいようにする。
--	--	--

第二次	4	<p>自然事象との出会い</p> <p>○魚釣りゲーム③を行い、釣竿の先に取り付けた磁石から魚が逃げることが体験する。</p> <p>T：魚ゲームをして気が付いたことを発表しよう。</p> <p>○気付きや疑問を話し合い、問題をつくる。</p> <p>C：魚が磁石に付きませんでした。</p> <p>C：跳ね返るような感じがしました。</p> <p>C：磁石の向きを変えたら魚が釣れました。</p> <p>問題</p>	<p>◇魚釣りゲーム③を行う。紙コップの中に磁石や他の素材を入れ、中身が見えないようにふたをする。釣竿の磁石の極に色シールを貼る。釣竿の先の磁石で魚が退け合う手ごたえを確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・磁石同士で退け合う現象と、磁石と鉄以外の物とで付かない現象との手ごたえの違いを全員に体験させる。 <p>◆関心・意欲・態度―①</p> <p>磁石に興味・関心を持ち、進んで磁石の働きや性質を調べようとしている。 (発言分析、行動観察)</p>
		<p>磁石同士を近付けたとき、磁石の向きを変えると、付いたり付かなかったりするのだろうか。</p>	
	5	<p>予想</p> <p>○予想を立てる。</p> <p>T：磁石同士近付けたとき、どうなるか予想を立てましょう。</p> <p>C：磁石の向きが関係していると思います。</p> <p>C：シールの色によって引き付け合ったり退け合ったりするのだと思います。</p> <p>C：引き付け合ったり退け合ったりするのは磁石の種類が違うからだと思います。</p> <p>○検証計画を立てる。</p> <p>C：磁石の向きを変えて近付けるとどうなるか確かめてみたいです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結果を整理できるように表を作る。 <p>実験</p> <p>○棒磁石、丸型の磁石で同じ極同士、違う極同士を近付けて結果を記録する。</p> <p>結果・考察</p> <p>○結果から、磁石が引き付け合ったり、退け合ったりする法則を見付ける。</p> <p>結論</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な形の磁石の組み合わせで実験を行うことで、どんな形の磁石にも極が存在することを確かめさせる。 ・表に見やすくまとめ、考察する時に法則を見付けやすくさせる。 <p>◆思考・表現―②</p> <p>磁石の性質について、比較しながら考察し、自分の考えを表現している。 (発言・記録分析)</p> <p>◆知識・理解―②</p> <p>磁石の異極は引き付け合い、同極は退け合うことを理解している。 (記録分析)</p>
	6	<p>磁石同士を近付けたとき、磁石の向きを変えると引き付け合ったり、退け合ったりする。</p> <p>○磁石にはS極とN極があり、その性質を知る。</p> <p>○磁石を水に浮かべた簡易方位磁針を使い、磁石で方位を調べられることを知る。</p> <p>○磁石は極の端が引き付ける力が強いことを、クリップや砂鉄を引き付ける量が部位によって差があることを比較して確かめる。</p>	<p>◆技能―②</p> <p>磁石に付く物や磁石の極性を調べ、その過程や結果を記録している。 (行動観察、記録分析)</p>
第三次	7	<p>自然事象との出会い</p> <p>○「ひみつボックス」(中に磁石を仕込んだ箱)を提示し、魚釣りゲーム④をする。</p> <p>初めは鉄釘で魚を釣り上げようとしても釣れないが、同じ鉄釘を「ひみつボックス」で着磁させ、磁化した鉄釘を鉄クリップの魚に近づけると釣り上げられるようになる事象を見せる。</p> <p>C：磁石が付いていないから釣れません。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・初めは、鉄釘が鉄クリップのついた魚に付かないことを全員に体験させる。 ・「磁石の力で魚が釣れたのではないか」と考えられるよう、第一次の学習(磁石に付くもの)を想起させる。 <p>◇初めは反応のなかった鉄釘が、磁化用ボックスに触れると、鉄を引き付ける</p>

	8	<p>T：「ひみつボックス」を使ってみましょう。 C：釣れました。でも、釣れない魚もあります。 C：鉄で出来ている物しか磁石に付かないから、磁石の力が働いているのだと思います。 C：初めは釣れなかったのに、どうして釣れるようになったのか不思議です。 ○話し合い、問題をつくる。 C：「ひみつボックス」の中の磁石の力が、まだ鉄に残っていて付いたのだと思います。 C：磁石に付けた鉄が磁石になったのだと思います。</p> <p>問題 磁石に付けた鉄は、磁石になるのだろうか。</p> <p>予想 C：鉄にしか付かないから、磁石になったといえます。 C：鉄に付くだけでは、磁石とは限りません。</p> <p>実験 ○小集団ごとに方法を考え、実験をする。 ・前時までの実験で磁石を用いたところを、着磁させた鉄に替えて実験する。 ・鉄の棒と鉄の間に紙を挟む。 ・方位磁針に近付ける。 ・水に浮かべる。 ○結果を発表する。 C：磁石に近付けた鉄は、鉄を引き付けるようになりました。また、他の素材には付きません。 C：間に紙を挟んでも鉄を引き付けました。 C：磁石に近付けた鉄を方位磁針に近付けると、針が振れました。 C：水に浮かべると、北と南を指します。</p> <p>結果・考察 ○小集団ごとの結果が磁石の性質と一致していることに気づき、鉄が磁化したと捉える。</p> <p>結論 磁石に付けた鉄は、磁石になる。</p>	<p>よくなることを確かめる。 ・「ひみつボックス」の中に磁石が入っていることを見せる。</p> <p>・前時までの実験方法が活用できることに気付かせる。</p> <p>◆技能一② 磁石に付く物や磁石の極性を調べ、その過程や結果を記録している。 (行動観察、記録分析)</p> <p>・前時までの学習を活かし、自分たちで結果をまとめる方法を考えさせる。 ・他の小集団と異なる結果が出た場合に、実験方法を確認させたり、再実験させたりする。</p> <p>◆思考一② 磁石の性質について比較しながら考察し、自分の考えを表現している。 (発言・記録分析)</p> <p>◆知識・理解一③ 磁石に引き付けられる物には、磁石に付くと磁石になる物があることを理解している。(記録分析)</p>
第四次	9 10	<p>○磁石の性質を利用したおもちゃを設計し、作る。</p> <p>○作ったおもちゃで遊んだり、友達に紹介したりする。</p>	<p>・これまでの学習を振り返り、磁石の性質を利用したおもちゃを考えさせる。教科書やおもちゃ作りの本も参考にさせる。</p> <p>◆関心・意欲・態度一② 磁石の働きや性質を使ってもものづくりをしようとしている。(作品)</p>

6 成果と課題

<p>○成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今までの見方や考え方では説明できない事象と出合わせ、体験活動から生まれる気づきや疑問を、言葉や文章等で表現させることができた。 ・1つの事象提示から1つの問題を見いだす学習過程にしたことにより、思考の整理を促すことができ、問題を解決したいという意欲を高めることができた。 ・個々の気づきや疑問を全員が体験することにより、共通の視点をもたせ、主体的に話し合わせることもできた。
<p>○課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単元や次でねらった問題に迫るための気づきとなり、変化や違いがより明確に分かるような教材・教具の開発・改善を加える。 ・問題を見いだす過程で、教師がどのような支援を行うとよいか、更に検討する必要がある。

IV 第4学年分科会の実践

1 単元名 「金属、水、空気と温度」

2 単元の目標

金属（個体）、水（液体）、空気（気体）のそれぞれの性質について興味をもたせる。温度の変化と温まり方と関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、金属、水、空気の性質について見方や考え方をもちつことができるようにする。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な 思考・表現	ウ 観察・実験の 技能	エ 自然事象について の知識・理解
<p>①物の温まり方に興味・関心を持ち、金属・水・空気の温まり方を進んで調べようとしている。</p> <p>②物の温まり方の特徴を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。</p>	<p>①金属の温まる様子から、金属の温まり方を予想し、自分の考えを表現している。</p> <p>②水の温まる様子から、水の温まり方を予想し、自分の考えを表現している。</p> <p>③空気の温まる様子から、空気の温まり方を予想し、自分の考えを表現している。</p>	<p>①金属を熱して金属の温まり方を調べ、その過程や結果を記録している。</p> <p>②水を熱して水の温まり方を調べ、その過程や結果を記録している。</p> <p>③空気を熱して空気の温まり方を調べ、その過程や結果を記録している。</p>	<p>①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。</p> <p>②水は熱せられた部分が上に移動することにより全体が温まることを理解している。</p> <p>③空気は熱せられた部分が上に移動することにより全体が温まることを理解している。</p>

4 本単元の手だて

	手だて
事象提示の工夫	<p>①フライパンを熱すれば生卵が目玉焼きになるという身近な事象を意識しながら観察することで気付きや新たな疑問をもたせる。</p> <p>②金属は熱したところに近いところから順に温まっていくという既習事項を覆す事象を提示し、「金属とは温まり方が違うのかもしれない」という疑問をもち、「水はどのように温まっていくのだろうか」という問題を見いだす。</p> <p>③既習事項を関係付け、「空気は金属、水のどちらと同じ温まり方をするのだろうか。空気がどのように温まっていくのか調べてみたい」という欲求を生む。</p>
問題意識を高める指導の工夫	<p>①一次ごとに事象提示をし、児童とともに問題を見いだすことで、児童から出た疑問を1つずつ解決しながら思考の整理を図る。</p> <p>②個人の考えを、小集団で発表し合うことで、自分の考えに対して価値付けを行っていく。また、事象提示から出る、新たな疑問を短冊に書き、その疑問を映像の振り返りや気付いたことを基に意見を全体で交流する。児童の様々な考えや意見を教師が集約し、キーワードを用いながら個々の疑問から学級全体の問題につなげていく。</p>

5 単元計画（全9時間）

次	時	<p>○主な学習活動 T：主な発問 C：予想される主な反応</p>	<p>・指導上の留意点 ◇手だて◆評価(評価方法)</p>
第一次	1	<p>○日常生活でものを温めた経験について話し合い、整理する。 C：エアコンで部屋を温めたことがあります。 C：電子レンジで食べ物を温めました。 C：ポットでお湯を沸かしたことがあります。</p> <p>自然事象との出会い</p> <p>○フライパンに卵を割り入れ、どの順で焼けるか予想させる。 ○フライパンで卵を焼き、焼け方を観察する。</p> <p>○気付いたことを発表し、疑問に思ったことを短冊に書く。 ○小集団で自分が書いた意見を発表し合う。 C：熱くなると卵は白身が白くなりました。 C：あたたまり方には順番がありました。 ○疑問を全体に発表する。 C：どうして焼き方に差ができたのか不思議でした。 C：温める場所を変えると卵の焼ける順番は変わるのか知りたいです。 ○疑問の答えとして、どのようなことが考えられるか思考する。 ○キーワードを用いて、学習問題をつくる。</p> <p>問題</p> <p>金属は、どのように温まっていくのだろうか。</p>	<p>・生活の中で、ものを温めた経験や温まっているものに触れた経験を想起させる。 ・温めているものは、三態に分けられることを確認する。</p> <p>・結果の予想を図で表し、結果の見通しがもてるようにする。</p> <p>◇気付きや疑問を全体で共有できるように映像で確認する。 ◇短冊を教師が分類し、全体で話し合った意見をキーワード化し、問題をつくり上げる。</p> <p>◆関心・意欲・態度 - ① 物の温まり方に興味・関心をもち、金属の温まり方を進んで調べようとしている。(発言・記述分析)</p>
	2 ・ 3 ・ 4	<p>○ロウをぬった金属板や、示温テープを貼った金属板の端と真ん中を熱するとどの様に金属が温まるかの結果を予想する。</p> <p>予想</p> <p>C：真ん中は最後に温まると思います。 C：熱した所から温まると思います。</p> <p>実験</p> <p>○金属板の端、真ん中を熱し、ロウがとけていく様子や示温テープの変色する様子を調べる。</p> <p>結果・考察</p> <p>C：端を熱したら火が出ている所からロウがとけていきました。 C：真ん中を熱すると、丸い輪が広がるようにテープの色が変わり始めました。 C：金属板は熱した所から温まっていきました。 ○示温テープを貼った金属棒を斜めにし、その端と真ん中を熱するとどの様に金属が温まるのか結果を予想する。</p>	<p>・示温テープは、温まると色が変わることを確認する。</p> <p>◆思考・表現 - ① 金属の温まる様子から、金属の温まり方を予想し、自分の考えを表現している。(発言・記録分析)</p> <p>・予想を図で表し、結果の見通しをもてるようにする。 ・板の固定の仕方、熱し方等の安全指導を行う。</p> <p>・予想を図で表し、結果の見通しをもてるようにする。</p>

		<p>予想 C：板から棒になっても、金属は変わらないから、熱した所から温まると思います。</p> <p>実験 ○斜めの金属棒の端、真ん中を熱し、示温テープの変色する様子を調べる。</p> <p>結果・考察 C：熱に近い所からテープの色が変わり始めました。 C：中を熱すると、端に向かってテープの色が変わり始めました。 C：金属板と同じで金属棒は熱せられた所から温まっています。</p> <p>結論</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 金属は、熱したところから順番に温まっていく。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・類似実験を繰り返し行うことで、温まり方を見るという目的意識を一貫してもたせる。 ・棒の固定の仕方、熱し方等の安全指導を行う。 ◆技能 - ① 金属を熱して金属の温まり方を調べ、その過程や結果を記録している。 (記録分析) ◆知識・理解 - ① 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。(発言・記録分析)
第二次	5	<p>自然事象との出会い ○前時までの学習を振り返る。 ○水を入れた試験管の上部と下部にうずらの卵を置き、中央を熱して卵の温まる様子を予想させる。 ○小集団ごとに卵を温め、温まり方を観察する。 ○気づきを発表する。 C：泡が出ました。 C：湯気が出ました。</p> <p>○結果を確認し、疑問を短冊に書く。</p> <p>結果 ○上はゆで卵になり、下は生卵のままであったことを基にして、小集団ごとに自分が書いた疑問を発表し合う。 ○疑問を全体に発表する。 C：どうして上の方だけゆで卵になったのか知りたいです。金属とは温まり方が違うように思います。 ○疑問の答えとして、どのようなことが考えられるか思考する。 <例> T：どうして上の卵だけゆで卵になったのだと思いますか？ C：上だけ水が温められたのだと思います。 C：金属の温まり方とは違って、水は下まで温まらないのだと思います。 ○キーワードを用いて、学習問題をつくる。</p> <p>問題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 水は、どのように温まっていくのだろうか。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・金属は熱したところから順番に広がるように温まっていくことを写真で想起しながら確認する。 ・ガスコンロの火力、試験管の位置など共通させる。 ・やけどに注意して実験するよう安全面に気を付ける。 ・加熱後、5分間はそのままにしておく。その間に気付いたことを発表させる。 ・既習事項（金属のこと）に関連付けて疑問がもてるように声掛けする。 ◇気づきや疑問を全体で共有できるよう映像で確認する。 ◇短冊を教師が分類し、全体で話し合った意見をキーワード化し、問題をつくり上げる。 ◆関心・意欲・態度-① 物の温まり方に興味・関心をもち、水の温まり方を進んで調べようとしている。 (発言分析・記述分析)

	6 ・ 7	<p>○試験管内に示温インクを入れ、中央と下部を熱するとどの様に水が温まるのか結果を予想する。</p> <p>予想 C：上しかゆで卵にならなかったから、上から順番に温まっていくと思います。</p> <p>実験 ○試験管を熱し、示温インクの変色する様子を調べる。</p> <p>結果・考察 C：温めていくと、上からピンク色に変わっていき ました。 C：上に動いた後、下に降りて、ぐるぐる回って いました。 C：金属と違って水は上の方から温まっていくよう です。容器を変えても同じようになるのか知り たいです。 C：水が動いているのか、もっとはっきり確かめ たいです。 ○ビーカー内にコーヒーの出し殻を入れ、下から熱 するとどの様に水が動くのかを確認する。</p> <p>結論</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <p>水は、熱したところが上に動き、全体を温めてい く。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・水の温まり方が確認できる ように示温インクを用いる ことを確認する。 ・結果の予想を図で表し、結 果の見通しをもてるよう にする。 ◆思考・表現 - ② 水の温まる様子から、水の 温まり方を予想し、自分の 考えを表現している。 (発言・記録分析) ・試験管の扱い、水の量、熱 する時間等の安全指導を 行う ◆技能 - ② 水を熱して水の温まり方 を調べ、その過程や結果を 記録している。(記録分析) ・金属の温まり方と比較させ て考えさせる。 ◆知識・理解 - ② 水は熱せられた部分が上 に移動することにより全 体が温まることを理解し ている。(発言・記録分析)
第三次	8 ・ 9	<p>自然事象との出会い ○前時までの学習を振り返る。 ○暖房器具がある教室の天井付近と床付近の温度に 差があるかを予想させる。 ○天井付近と床付近の温度を計る。 ○気付いたことを発表し、疑問に思ったことを短冊 に書く。 C：天井付近は暖かく、床付近は寒かったです。 ○小集団ごとに自分が書いた疑問を発表し合う。 ○疑問を全体に発表する。 C：天井が温まるのは、温まった空気が上にあがっ たからだだと思います。 ○疑問の答えとして、どのようなことが考えられる か思考する。 ○キーワードを用いて、学習問題をつくる。</p> <p>問題</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <p>空気は、どのように温まっていくのだろうか。</p> </div> <p>○ビーカー内に線香の煙を貯め、下から熱するとど の様に空気が温まるのか、結果を予想する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事前に、教室を温めておく。 ・結果の予想を図で表し、結 果の見通しがもてるよう にする。 ◇気付きや疑問を全体で共有 できるよう映像で確認す る。 ◇短冊を教師が分類し、全体 で話し合った意見をキーワ ード化し、問題をつくり上 げる。 ◆関心・意欲・態度 - ① 物の温まり方に興味・関心 をもち、空気の温まり方を 進んで調べようとしてい る。(発言・記述分析) ・空気の動きが確認できるよ うに線香の煙を用いること を確認する。

	<p>予想 C：水と同じで温められた空気が上に移動し、上から温まると思います。</p> <p>実験 ○ビーカーの端を熱し、線香の煙が動く様子を調べる。</p> <p>結果・考察 C：煙が上に上がっていった。煙がぐるぐる回っていきました。 C：空気は水と同じで、熱したところが上に動き、全体を温めていきます。</p> <p>結論</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 空気は、熱したところが上に動き、全体を温めていく。 </div> <p>○生活の中で、物の温まり方やそれを利用したものについて考える。 C：エアコンの暖房は下向き、冷房を上向きにするのは、空気の温まり方を利用して考えられていることがわかりました。 C：鉄板の端でも肉が焼けるのは、金属は熱したところから順番に温まっていくので、時間はかかるけど焼けます。 C：お風呂の追い炊きをしたとき、かき混ぜないと上のほうだけ熱くなります。 C：空気の温まり方を考えると二段ベッドで寝るなら、夏は下段、冬は上段の方が寝心地が良さそうです。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・結果の予想を図で表し、結果の見通しをもてるようにする。 ◆思考・表現 - ③ 空気の温まる様子から、空気の温まり方を予想し、自分の考えを表現している。(発言・記録分析) ・ビーカーを加熱しすぎると割れやすいので、加熱し過ぎないように、声かけをする。 ・線香や火の扱いに注意させる。 ◆技能 - ③ 空気を熱して空気の温まり方を調べ、その過程や結果を記録している。(記録分析) ・金属と水とどの温まり方に似ているか考えさせる。 ◆知識・理解 - ③ 空気は熱せられた部分の上に移動することにより全体が温まることを理解している。(発言・記録分析) ・日常生活場面の金属・水・空気の温まり方をモデル図で書き表し、具体的な事象で説明できるようにする。 ◆関心・意欲・態度 - ② 物の温まり方の特徴を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。(行動観察・発言分析)
--	--	--

6 成果と課題

<p>○成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題を見いだす過程において、既習事項では説明できない事象との出会いや、既習事項と比較して考える活動・体験により、そこから生まれた気づきや疑問を言葉で表現することができた。 ・身近な事象を提示することで、生活との結び付きがしやすくなった。また、映像で事象提示を振り返ることで、気づきや疑問を共有し、主体的に話し合うことができた。 ・1つの事象提示から1つの問題を見いだす学習過程を次毎に取り入れたことで、思考の整理を促すことができた。また、問題を解決したいという意欲を高めていくことができた。 <p>○課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教材を通して、児童に学習させたい内容にいかに関心させるか、教師の発問を吟味する必要があった。 ・児童によっては、既習事項の理解に差があった。場合によっては、再実験を行ったり、話し合いの時間を多くとったりなどして、共通理解の徹底を図りたい。 ・問題を見いだす過程で、児童の「問題を解決したい」という欲求を持続させたまま、児童の疑問や確かめたいことを学級全体の問題とする必要がある。そのため、教師がどのような支援をしながら集約していくとよいのか、更に検討していきたい。
--

V 第5学年分科会の実践

1 単元名 「人のたんじょう」

2 単元の目標

人の母体内での成長から誕生までの過程について、資料などを活用し、興味・関心をもって追究する活動を通して、人の発生や成長について推論しながら追究する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、人の発生や成長についての見方や考えをもつことができるようにする。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な 思考・表現	ウ 観察・実験の 技能	エ 自然事象につい ての知識・理解
① 人の母体内での成長の様子に興味・関心を持ち、調べようとしている。 ② 人の母体内での成長の様子に生命の神秘さを感じ、それらの生命の連続性を調べようとしている。	① 人の発生や成長について予想や仮説を持ち、その変化に関わる時間を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 ② 植物と動物に共通した生命をつないでいく仕組みや生命の連続性、生命の大切さについて考察し、自分の考えを表現している。	① 人が母体内で成長していく様子を、映像資料や模型などを活用して調べ、その過程や結果を記録している。	① 人は、母体内で成長して生まれることを理解している。

4 本単元の手だて

	手だて
事象提示の工夫	①人の発生は人の形をしていると考える児童にとっては、自分の発生がメダカと同じような受精卵であることが大きな驚きになるであろうと考え、人の受精卵の写真を提示する。それにより「受精卵が母体内でどのような変化が起こるのか。」という問題を見いだすことができるのではないかと考えた。 ②人の受精卵の大きさはわずか 0.1mm である。そこで、大きさを実感できるカードを用意する。どの児童にとっても、実際に受精卵の大きさを見てその小ささを実感することで、驚きや葛藤が起こるのではないかと考えた。 ③6週は母親が妊娠に気付く時期である。6週の胎芽の拡大された写真を見ると、長い尾のようなものや水かきがあり、ヒトもメダカも同じような形をしている。また、6週目の胎芽の模型を実際に手にしてみると、その小ささにも驚きをもつ。この時の胎芽の写真と模型を提示することで、新生児との形や大きさの違いに驚き、母体内での変化に目を向けさせることができるのではないかと考えた。

問題意識を高める指導の工夫	<p>①本單元においては、生命の神秘と感動を大切にしながら学習を進めることを通して、生命を尊重する態度を育てていきたいと考えており、道徳との関連を図る。生命尊重を題材にした教材を取り扱い、児童の「命」に対する思いを高めてから本単元の学習を始めることで、問題を自分のものとして捉え、問題意識が高められると考えた。また、命から始まるイメージマップを道徳と本単元の終わりに書き、命のつながりや広がりを感じられるようにする。</p> <p>②本單元においては、様々な資料を基に気付きや疑問を集約し、問題を明らかにしていくとあまりにも多岐にわたる問題がつくられると予想される。そこで、受精卵と新生児の写真を提示し、時間経過に伴う違いを見いだす。そして、その変化の要因は成長であることを確認し、「成長」という視点をもたせてから個人の問題を明らかにしていく。共通の視点をもたせることで、本単元のねらいにそった問題がつくられるとともに条件に目を向けながら調べる力を育てられると考えた。</p> <p>③調べたいことをまとめる際に、人の受精卵、6週の胎芽、新生児の写真を一人一人に配布する。カラーの写真が手元にあることで変化や疑問を明確にし、グループの話し合いが活性化するのではないかと考えた。また、6週の胎芽の写真を見せることで「心臓のようなものがある。いつ、心臓はできるのだろう。」「赤ちゃんが何かとつながっている。」といった、器官や臍帯（へその緒）に目を向けさせることができると考えた。</p>
---------------	---

5 単元計画（全7時間）

次	時	○主な学習活動 T：主な発問 C：予想される児童の反応	・指導上の留意点 ◇手だて◆評価(評価方法)
第一次	1	<p>○人の「命のはじまり」を描き、発表する。 T:人の命のはじまりの姿をイメージして絵で描いてみよう。 C：赤ちゃんが小さくなった形をイメージしました。 C：メダカの受精卵のように丸い形をイメージしました。</p> <p>自然事象との出会い</p> <p>○人の受精卵について知る。</p> <p>○自分が描いた命のはじまりと比較し気付いたことを発表する。 C：人間も受精卵ですね。 C：メダカの受精卵に似ています。</p>	<p>・命のはじまりは母体内であることを確認する。 ・机間指導により全員がイメージを描けるように声かけをする。</p> <p>◇人の受精卵の写真を提示する。</p>

	<p>○メダカの受精卵と比較し、気付いたことを発表する。 C：どちらも丸いです。 C：二重になっています。 ○人の受精卵の大きさを知る。 C：人の受精卵は思っていたより小さかったです。</p> <p>○新生児の様子を知る。</p> <p>○受精卵と新生児の写真から何が変化し、その要因は何か考え、発表する。 T：二枚の写真は何が変わりましたか。 C：卵から人間の赤ちゃんになりました。 C：大きさが0.1mmから50cmになりました。 T：なぜこのような変化があったと思いますか。 C：時間が経ったからだと思います。 C：成長したからだと思います。 C：赤ちゃんはどのように成長したのだろう。</p> <p>問題 人は母親のお腹の中でどのように成長していくのだろうか。</p> <p>○人の母体内6週の胎芽の様子を知る。 C：どちらかというメダカに似ています。 C：まだまだ小さいです。 ○3枚の写真を見て、気付いたことや疑問に思ったことを書く。 C：受精卵から新生児までどのように育っていくのだろう。 C：6週の胎芽は髪の毛はまだ生えていない。 ○気づきや疑問を基に自分の問題を見だし、発表する。</p> <p>小問題 C：人の体は、どのように育っていくのだろうか。 C：へその緒は、どんな役割をしているのだろうか。 C：栄養は、どのように取っているのだろうか。 C：うんちやおしっこは、どうしているのだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・人もメダカも命のはじまりは受精卵であることを伝える。 ◇人の受精卵の大きさを実感できるカードを用意する。 ・新生児の大きさも比べられるように人形を用意する。 ◇変化とその要因を確認し、「成長」という共通の視点を与える。 ◇母親が妊娠に気付く時期である6週の胎芽の模型を用意し、大きさが分かるようにする。 ◇6週の胎芽の写真を提示する。 ◇一人一人に写真を配る。 ・問題を見いだす際には自分たちで解決できるものにする。 ◆関心・意欲・態度—① 人の母体内での成長の様子に興味をもち、調べようとしている。 (発言分析・記録分析)
--	---	---

<p>2 ・ 3 ・ 4 ・ 5 ・ 6</p>	<p>○調べたい問題を選び、教科書や図鑑、ビデオ、模型などで調べて新聞やリーフレットなどにまとめ、発表する。</p> <p>小問題① 人の体は、どのように育っていくのだろうか。</p> <p>予想 C：少しずつ体の部分がつくられて、大きくなっていくだろう。 C：お母さんのお腹の中で少しずつ成長するだろう。</p> <p>結論① 約 0.1mm の受精卵は、約 270 日間で身長約 50cm、体重約 3 kg の胎児へと成長する。</p> <p>小問題② へその緒は、どんな役割をしているのだろうか。</p> <p>予想 C：母親の体から、栄養や空気を送っているのだろう。 C：血液を流す働きがあるのだろう。 C：いらなくなった物を流しているのだろう。</p> <p>小問題③ 栄養は、どのように取っているのだろうか。</p> <p>予想 C：植物の種の中に養分が含まれていたように、お母さんのお腹の中に養分があって、それをもらっているのだろう。 C：へその緒を通して養分を得ているだろう。</p> <p>小問題④ うんちやおしっこは、どうしているのだろうか。</p> <p>予想 C：ご飯を食べていないから、うんちやおしっこはでないだろう。 C：母親の体内にずっとあるのだろう。 C：へその緒を通して、母親の体に送っているのだろう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・発表会を開き、児童は選んだ問題の内容以外についても、知ることができるようにする。 ・受精卵からの成長、胎児が成長して変化する様子、成長と養分などの視点を明確にさせる。 ・メダカの誕生と関連付けながら、比較させる。 ・メダカの卵の成長と関連付けることで、母体内で連続的に成長していくことを捉えやすくする。 ・植物の種子の発芽やメダカの誕生の既習経験と関連付けて人の場合を予想させる。 <p>◇児童の主体的な問題解決を図るため、児童に興味・関心のある問題を選択させる。</p> <p>◆関心・意欲・態度—② 人の母体内での成長の様子に生命の神秘さを感じ、それらの生命の連続性を調べようとしている。 (発言分析・記録分析)</p> <p>◆技能—① 人が母体内で成長していく様子を、映像資料や模型などを活用して調べ、その過程や結果を記録している。 (行動観察・記録分析)</p> <p>◆知識・理解—① 人は、母体内で成長して</p>
--	---	--

	<p>結論②③④</p> <p>胎児は、母親の胎盤へとつながっているへその緒を通じて母親から養分を得たり、胎児の体の中でいなくなったものを母親の体に戻したりしている。</p> <p>結論</p> <p>受精卵は、母親の体内で少しずつ成長して体ができていき、へその緒を通して養分もらって成長する。</p>	<p>生まれることを理解している。</p> <p>(発言分析・記録分析)</p> <p>◆思考・表現—①</p> <p>人の発生や成長について予想や仮説をもち、その変化に関わる時間を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</p> <p>(発言分析・記録分析)</p>
7	<p>○インゲンマメ（植物）・魚（動物）・人（動物）誕生と成長について学習したことを振り返り、生命のつながりを考える。</p> <p>T：違うところや似ているところは何ですか。</p> <p>C：植物は受粉して、魚は受精をします。</p> <p>C：植物には、おしべとめしべがあります。動物はおすとめすがあります。</p> <p>C：魚も人も、受精して新しい生命が誕生します。</p> <p>C：植物も、受粉して生命が誕生します。</p> <p>C：植物も動物も生命が誕生し、成長して、また、生命が誕生します。</p> <p>C：どれもみな、生命がつながっています。</p> <p>C：おしべとめしべ、おすとめす、それぞれが大切で、一方がないと新しい生命が誕生しません。</p> <p>○イメージマップに記入する。</p>	<p>・人の生命の連続性や生命の神秘、誕生の素晴らしさに気付かせる。</p> <p>◆思考・表現—②</p> <p>植物と動物に共通した生命をつないでいく仕組みや生命の連続性、生命の大切さについて考察し、自分の考えを表現している。</p> <p>(発言分析・記録分析)</p> <p>・道徳で書いたイメージマップに付け加え、命の広がりを感じられるようにする。</p>

6 成果と課題

<p>○成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・児童が抱く「命のはじまり」のイメージを絵で表現することで、自分のイメージと実際のずれがより明確になり、意欲が高まった。 ・受精卵の大きさを示したカードや新生児の模型を使用することで、受精卵の大きさを実感することができた。知識としては受精卵の大きさが 0.1mm ということを知っている児童も、カードを見ることで出生時の大きさとの違いに驚き、生命の神秘さを感じることができた。
<p>○課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・6週の胎芽の写真の印象が強いので、問題づくりの時に母体内の変化に目を向けるよりも、胎芽の様子に目が向いてしまう児童もいた。 ・資料を基に問題をつくる活動の際の具体的な手だてをさらに検討する必要がある。

VI 第6学年分科会の実践

1 単元名 「水溶液の性質」

2 単元の目標

いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を調べ、水溶液の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。

- (1) 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。
- (2) 水溶液には、気体が溶けているものがあること。
- (3) 水溶液には、金属を変化させるものがあること。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な 思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象に ついての 知識・理解
<p>①いろいろな水溶液の液性に、興味・関心をもち、進んで水溶液の仲間分けの方法を考えようとしている。</p> <p>②鉄が塩酸に溶ける様子から問題を見いだそうとしている</p> <p>③水溶液の性質や働きを適用し、身の回りの水溶液を見直そうとしている。</p>	<p>①炭酸水の性質について生活経験や既習事項を基にして予想をもち、実験を通して追究して考え、表現できる。</p> <p>②塩酸と鉄の変化について、仮説をもって予想し、実験方法をノートにまとめることができる。</p> <p>③実験結果を基に、塩酸に溶かした鉄は別の物質に変化したと考えることができる。</p>	<p>①水溶液の性質をリトマス紙や加熱器具などを適切に使って、調べることができる。</p> <p>②水溶液の性質を調べ、結果を項目ごとに表にして記録することができる。</p> <p>③二酸化炭素が水に溶けているかどうかを調べ、その過程や結果を記録することができる。</p> <p>④鉄が塩酸に溶ける様子や、鉄を溶かした塩酸を蒸発乾固させた様子を調べ、記録することができる。</p> <p>⑤蒸発させて出てきた物質の性質を鉄と比較しながら調べ、結果を表にまとめることができる。</p>	<p>①水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。</p> <p>②水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解している。</p> <p>③水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。</p>

4 本単元の手だて

手だて	
事象提示の工夫	<p>① 水溶液を蒸発させると、溶けた物を取り出せるという既習事項を再確認し、気体の溶けている水溶液を蒸発させ、溶けているはずなのに何も残らないという新たな事象に出会わせることによって、驚きと調べたい欲求を生む。</p> <p>② 既習事項である食塩を水に溶かす活動を振り返り、鉄が塩酸に溶ける活動を行う。塩酸には鉄が溶けるといいう新しい事象と、溶けたものは水溶液の中に残っているはずだという知識を基に、推論しながら調べていこうとする欲求を生む。</p>
問題意識を高める指導の工夫	<p>① 教師の支援を少なくし、気づきや疑問から自分たちの力で問題を練り上げていくように、個人の気づきや疑問をまとめ、小集団で話し合いを行い、全体で共有していく。</p> <p>② 小集団で話し合いを行う際に、教師から</p> <p>(1) 実験で解決可能なものであること</p> <p>(2) 今回の事象に関わりのあるものであること</p> <p>(3) みんなが解決したいものであること</p> <p>という問題づくりの視点を児童に提示する。これらを与えることによって、自分たちの力で問題を焦点化していく。</p>

5 単元計画 (全 13 時間)

次	時	○主な学習活動 T：主な発問 C：予想される児童の反応	・指導上の留意点 ◇手だて ◆評価 (評価方法)
第一次	1	<p>自然事象との出会い</p> <p>○5種類の水溶液(塩酸、炭酸水、食塩水、アンモニア水・石灰水)を観察する。</p> <p>問題 5種類の水溶液には、どのようなちがいがあろうか。</p>	<p>◆関心・意欲・態度—①</p> <p>いろいろな水溶液の液性に、興味・関心を持ち、進んで水溶液の仲間分けの方法を考えようとしている。</p> <p>◇物を区別するときどんな方法を用いているか助言し、五感や今まで学習したことを思い出させながら予想を立てられるようにする。</p> <p>◆技能①</p> <p>水溶液の性質をリトマス紙や加熱器具などを適切に使って、調べることができる。</p>
	2	<p>○調べる方法について話し合い、実験の計画を立てる。</p>	
	3	<p>予想</p> <p>C：様子やにおいが違います。</p> <p>C：水に溶けているものがちがうので、蒸発させれば分かります。</p> <p>実験</p> <p>○結果を基に話し合い仲間分けをする。</p> <p>T：実験でそれぞれの水溶液にどんなちが</p>	

		<p>いがありましたか。</p> <p>結果・考察 C：様子やにおいで区別がつかなくても、液性や溶けているものでそれぞれ違いがあります。</p> <p>結論 5種類の水溶液には様子の違いや、におい、溶けているもの、液性などの違いがある。</p>	<p>◆技能② 水溶液の性質を調べ、結果を項目ごとに表にして記録することができる。</p> <p>◆知識・理解—① 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。</p>
第二次	4 5 6	<p>自然事象との出会い ○食塩水と炭酸水を蒸発乾固する事象を見る。 T：炭酸水も水溶液なので何かが溶けているはず。では、何が溶けているのでしょうか。</p> <p>予想 C：炭酸水からは泡が出ていたので気体が溶けていると思います。 C：炭酸水には二酸化炭素が溶けていると聞いたことがあります。</p> <p>問題 二酸化炭素（気体）は水に溶けるのだろうか。</p> <p>実験・結果・考察 C：二酸化炭素は水に溶けると思います。 C：二酸化炭素が溶けた水が炭酸水だと思います。</p> <p>結論 蒸発させても何も残らない水溶液には気体が溶けている。炭酸水には二酸化炭素が溶けている。</p>	<p>◇食塩と炭酸水を蒸発乾固する事象提示を行う。</p> <p>◇水溶液の定義をもう一度確認し、何も残らないものには何が溶けているのか疑問をもたせる。</p> <p>◆思考・表現—① 炭酸水の性質について既習事項や体験をもとにして予想をもち、実験を通して追究して考え、表現している。</p> <p>◆技能—③ 二酸化炭素が水に溶けているかどうかを調べ、その過程や結果を記録することができる。</p> <p>◆知識・理解—② 水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解している。</p>
第三次	7	<p>自然事象との出会い ○塩酸に鉄を入れ、溶ける様子を観察する。 ○各自、気付いたことを記録し、調べたいことを付箋に書く。今後追究していく問題の条件を考慮し、小集団で問題を</p>	<p>◇既習の食塩などとは異なる溶け方を する。</p> <p>◇条件の提示 ①自分たちで実験して確かめられ うなもの</p>

	つくる。	②鉄と塩酸の現象から考えたこと ③クラスの全員で解決したい問題であること
	問題 ①鉄から出た泡は何という気体なのか。 ②塩酸に溶けた鉄はどうなったのだろうか。	◆関心・意欲・態度—② 鉄が塩酸に溶ける様子から問題を見いだそうとしている。
8	予想 C：発生した気体は酸素です。酸素を発生させた実験と似ていたからです。 C：発生した気体は二酸化炭素です。 実験の計画① 実験・結果・考察	◇今まで学習した方法を取り上げなら 気体を調べる方法を想起させる。
9	○実験方法を考え、話し合う。 C：気体を調べるには、石灰水や気体検知管、線香の火が考えられます。	◇発生した気体が水素であることを伝え、水素の性質を映像を通して説明する。
10	結論 発生した気体は水素である。	
11	実験の計画② C：溶けた物を取り出すためには水溶液を蒸発させれば良いと思います。	◇水素は可燃性があり、今までの気体とはまた別の性質があることを教える。
12	予想 C：食塩が水に溶けるのと同じで、塩酸の中に含まれていると思います。 C：今までの溶け方と違う変化をしているから、別のものに变化したと思います。	◆思考・表現—② 塩酸と鉄の変化について、仮説をもって予想し、実験方法をノートにまとめることができる。
	実験 ○鉄を溶かした塩酸を蒸発乾固する。溶け残りが出たら、ろ過し不純物を除く。	◆技能—④ 鉄が塩酸に溶ける様子や、鉄を溶かした塩酸を蒸発乾固させた様子を調べ、記録することができる。
13	結果・考察 C：黄色い物質が残りました。鉄のような香りがするのでこれは鉄なのかもしれません。 C：鉄かどうか分からないので、実験で確かめる必要があります。	◇蒸発して残った物質が何か児童の考察から取り上げ、次々の問題③につなげる。問題②は解決できないことも押さえる。
	問題 ③蒸発させて出てきたものは鉄なのだろうか。	

	<p>予想</p> <p>C：出てきたものは鉄です。溶かした鉄が蒸発で出てきたと考えられます。</p> <p>C：色や形が異なるので、鉄ではないと思います。</p> <p>実験の計画実験</p> <p>C：塩酸に溶かして確かめます。</p> <p>C：電気が通るか確かめます。</p> <p>C：磁石を近づけて確かめます。</p> <p>結果・考察</p> <p>C：出てきたものは鉄ではありません。鉄でないとしたら何なのだろうか。</p> <p>C：鉄とは別なものに変わってしまったのではないだろうか。</p> <p>結論</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>塩酸に溶かした鉄は鉄とは別のものに化する。</p> </div> <p>○アルミニウムと塩酸の反応を演示実験で確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>水溶液には、金属を溶かしたり変化させたりするものがある。</p> </div> <p>○映像資料から、酸性雨が引き起こす現象を見る。</p>	<p>◇鉄の特徴を児童の発言から取り上げ、それを調べる方法はないか、既習を基に考えるよう伝える。</p> <p>◆技能―⑤ 蒸発させて出てきた物質の性質を鉄と比較しながら調べ、結果を表にまとめることができる。</p> <p>◆思考・表現―③ 実験結果を基に、塩酸に溶かした鉄が別の物質に変化したと考えることができる。</p> <p>◆知識・理解―③ 水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。</p> <p>◆関心・意欲・態度―③ 水溶液の性質や働きを適用し、身の周りの水溶液を見直そうとしている。</p>
--	---	---

6 成果と課題

<p>○成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「溶ける」という現象を軸に学習を進めたことにより、金属が塩酸に溶ける様子や変化を細かく観察することができた。 ・今まで学習した溶け方と共通点、差異点から問題を見いだすことができた。 ・条件を与えた話し合いによって、児童の意見を焦点化することができた。
<p>○課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩を水に溶かす様子とアルミニウムを塩酸に溶かす様子を同時に観察させても、食塩の方には目がいかなかった。食塩の溶け方は演示等ですませ、アルミニウムの溶け方をじっくり観察させたい。 ・固い金属が溶けるという事象提示を与え、問題づくりを行うことも検討していきたい。

VII 研究の成果と今後の課題

本研究では、児童の科学的な思考力、表現力の育成の観点から、児童が主体的に問題を見いだす授業の在り方について、基礎研究、調査研究、実践研究を行った。

検証授業結果から、第3学年「磁石の性質」、第4学年「金属、水、空気と温度」、第5学年「人の誕生」、第6学年「水溶液の性質」の4つの単元の「自然事象に働き掛ける場面」と「問題を把握・設定する場面」において、児童が主体的に問題を見いだすための事象提示と問題意識を高める指導の重点を明らかにすることができた。

本研究で明らかになった成果と課題は以下のとおりである。

研究の視点1

「児童の生活経験や既習事項を生かし、気付きや疑問を引き出す事象提示の工夫」

児童が意欲をもって事象と関わり、気付きや疑問をもつためには、教師が児童の生活経験や既習事項を把握し、児童がこれまでもっていた見方や考え方では説明できない事象提示を行うことが有効であった。

例えば、第3学年「磁石の性質」では、磁石同士を近づけると退け合う手応えや動きに気付かせるために、釣れる魚と逃げる魚がある魚釣りゲームを行い、退け合う手応えを全ての児童に体験させた。また、第4学年「金属、水、空気と温度」では、水の温まり方と金属の温まり方との違いに気付かせるために、金属は熱したところから順に温まっていくという既習事項を覆す事象を提示した。

このように、児童の生活経験や既習事項に関連した複数の事象を提示し、変化とその要因に気付かせることは、問題意識を高めることにも十分な効果があった。

今後は、学年の特性や系統性を重視する中で、気付きや疑問が問題に直接つながるような事象提示の工夫について、さらに検討を重ね、児童の問題を見いだす力を育てていきたい。

研究の視点2

「児童の主体的な考えを引き出し、問題意識を高める指導の工夫」

児童一人一人の気付きや疑問を、学級全体の問題として作り上げていく際には、学級全体の指導の前に小集団活動を活用するなど、段階的に問題意識を高めていくことが有効であった。これらの過程を通して、児童は初めて問題を自分のものとして捉え、解決すべき問題への見通しをもつことができた。

その中でも特に、事象との出会いから得られた多様な気付きや疑問を、比較・分類したり、集約したりするために、共通の視点を与え、単元や次の中で解決すべき問題に焦点化させることが大切であった。さらに、児童一人一人の気付きを、小集団や学級全体で取り上げ価値付けることや、学級の少数しか感じていない気付きを学級全体の気付きとして共有し合うことも、問題解決への意欲を高める重要な手だての1つであった。

問題を見いだす力は、児童の実態や発達段階に応じて継続的に行うことが重要である。今後は、年間指導計画等を見直す等、意図的、計画的に、問題意識を高める指導が行えるよう検討したい。

今後も、気付きや疑問から主体的に問題を見いだす授業づくりについて、さらに研究を深め、児童の問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、科学的な見方や考え方が養うよう研究を進めていきたい。

平成26年度 教育研究員名簿

小 学 校 ・ 理 科

【 第 3 学 年 分 科 会 】			
地 区	学 校 名	職 名	氏 名
中 央 区	久 松 小 学 校	主 幹 教 諭	◎ 荒 川 弘 樹
大 田 区	清 水 窪 小 学 校	主 任 教 諭	須 藤 好 恵
昭 島 市	拝 島 第 三 小 学 校	主 任 教 諭	蒲 生 友 作
東 村 山 市	化 成 小 学 校	主 任 教 諭	○ 大 西 寛 和
【 第 4 学 年 分 科 会 】			
墨 田 区	曳 舟 小 学 校	教 諭	○ 日 賀 野 信 也
豊 島 区	高 松 小 学 校	主 任 教 諭	森 若 菜
足 立 区	湊 江 第 一 小 学 校	主 任 教 諭	南 雄 介
小 平 市	小 平 第 九 小 学 校	主 任 教 諭	石 川 葉 子
【 第 5 学 年 分 科 会 】			
新 宿 区	津 久 戸 小 学 校	主 任 教 諭	笹 嶋 美 冬
澁 谷 区	笹 塚 小 学 校	主 任 教 諭	大 橋 友 香
板 橋 区	成 増 小 学 校	主 任 教 諭	樋 口 悦 子
町 田 市	南 第 二 小 学 校	主 任 教 諭	宮 下 淳
多 摩 市	連 光 寺 小 学 校	主 任 教 諭	○ 海 老 原 司
【 第 6 学 年 分 科 会 】			
品 川 区	山 中 小 学 校	主 任 教 諭	吉 原 健 太 郎
荒 川 区	汐 入 東 小 学 校	主 任 教 諭	光 眞 喬
葛 飾 区	末 広 小 学 校	教 諭	○ 藤 島 裕 也
羽 村 市	栄 小 学 校	教 諭	石 井 文 人

◎ 総 世 話 人 ○ 世 話 人

[担当] 東京都教育庁指導部義務教育特別支援教育指導課
指導主事 笠原 秀浩

平成26年度
教育研究員研究報告書

小学校・理科

東京都教育委員会印刷物登録

〔平成26年度第186号〕
平成27年3月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
電話番号 (03) 5320-6849
印刷会社 正和商事株式会社