

2017(平成 29)年度

研修報告書

科学的な思考力をはぐくむ授業づくり

～児童が見通しをもって取り組むための学習活動の工夫～

兵庫県立教育研修所 義務教育研修課

理科教育推進研修員

田代 真幸

目次

第1章 理科教育の指導方法に関すること

概要	2
1 目的と課題	2
(1) 理科教育の課題	
(2) 考察を深めるための取組に関する先行研究	
(3) 多面的に考える	
(4) 見通しをもつ	
(5) 本研究の目的	
2 単元の選択理由	3
3 方法	3
(1) 対象	
(2) 期間	
(3) 授業内容	
4 学習活動と児童の様子	4
(1) 単元導入	
(2) ものの形と重さ	
(3) 授業における成果と課題	
5 本研究の考察	10
6 おわりに	11

第 2 章 実地研修に関すること

兵庫県立教育研修所が計画・実施した講座に係る実地研修

1 平成 29 年度 初任者研修	13
(1) 「体験プログラム『水辺の調査』」	
(2) 「理科における学習指導の基本」での指導及び運営補助	
(3) 「安全に配慮した化学実験」での指導及び運営補助	
(4) 「授業実践研修」(小学校)での指導及び運営補助	
(5) 「授業実践研修」(中学校)での指導及び運営補助	
2 平成 29 年度 教職経験者(2年次)研修	17
(1) 「授業実践研修」(中学校)での指導及び運営補助	
(2) 「授業実践研修」(小学校)での指導及び運営補助	

第 1 章

理科教育の指導方法に関すること

科学的な思考力をはぐくむ授業づくり ～児童が見通しをもって取り組むための学習活動の工夫～

概要

本研究は、小学校第3学年理科「ものと重さ」において科学的な思考力をはぐくむための理科授業の工夫についての研究である。研究の目的は、多面的な視点から理由（根拠）（以下「理由」という）に基づいた予想をさせることで児童の考察を深めることである。これは、新学習指導要領で明らかになっている理科教育の課題である、「結果などを整理・分析した上で解釈・考察すること」¹⁾の解決につながると考える。児童が多面的に考えるための手立てとしては、複数の予想と、その予想の理由を考えさせた。この手立てにより、児童は多面的な考えをもつとともに、結果を見通して学習に取り組むことができた。また、結論を導く際の科学的な理由が予想の時よりも具体的な表現に変わったことから、児童の考察が深まると分かった。これらのことから、多面的な考え方、つまり、複数の予想とその予想の理由を考え、児童が見通しをもつことで理解が深まり、科学的な思考力の育成に有効であることが分かった。

1 目的と課題

(1) 理科教育の課題

平成27年度全国学力・学習状況調査において、「実験の結果を示したグラフを基に定量的に捉えて考察することに問題がある」「予想が一致した場合に得られる結果を見通して実験を構想したり、実験結果を基に自分の考えを改善したりすることに課題がある」²⁾などの課題が明らかになっている。

また、新学習指導要領では、「結果などを整理・分析した上で解釈・考察することに課題がある」と言われており、課題に対応できるよう、理科で育成する資質・能力の全体像と、理科の学習を通じて働かせる「理科の見方・考え方」の重要性が示されている。³⁾

平成20年改訂の学習指導要領やその後のPISA、全国学力・学習状況調査においても、継続して課題としてあげられており、課題解決に向けて考察の場面における手立てに関する研究が進められてきた。

(2) 考察を深めるための取組に関する先行研究

川村(2012)の研究では、ツールミンロジックを活用し、分析する活動を充実させることで自ら考察できる児童や考察することに対して意欲的な児童の育成に効果がみられた。また、理由付けをする手立てとして予想に転用できるのではないかと述べている。

このことから、予想の場面においてツールミンロジックを活用し、予想に対する理由を明確にすることで見通しをもつことができ、学びが深まるのではないかと考える。

(3) 多面的に考える

新学習指導要領では、6年生の問題解決の思考が「推論」から「多面的に考える」に変わった。多面的に考えるとは、「自然の事物・現象を複数の側面から考えることである。具体的には、問題解決を行う際に、解決したい問題について互いの予想や仮説を尊重しながら追究したり、観察、実験などの結果を基に、予想や仮説、観察、実験などの方法を振り返り、再検討したり、複数の観察、

実験などから得た結果を基に考察をしたりすることなどが考えられる」⁴⁾となっている。

様々な実験結果を多面的に予想することから、結果の見通しをもつことになる。また、「多面的に考える」だけでなく、どの問題解決の思考も系統的・計画的に育成することが必要であると考え

(4) 見通しをもつ

新学習指導要領で、見通しをもつとは「児童が自然に親しむことによって見いだした問題に対して、予想や仮説をもち、それらを基にして観察、実験などの解決の方法を発想することである」⁵⁾となっている。また、見通しをもつ意義として、「児童が見通しをもつことにより、予想や仮説と観察、実験の結果の一致、不一致が明確になる。両者が一致した場合には、児童は予想や仮説を確認したことになる。一方、両者が一致しない場合には、児童は予想や仮説、又はそれらを基にして発想した解決の方法を振り返り、それらを見直し、再検討を加えることになる。いずれの場合でも、予想や仮説又は解決の方法の妥当性を検討したという意味において意義があり、価値があるものである。このような過程を通して、児童は、自らの考えを大切にしながらも、他者の考えや意見を受け入れ、様々な視点から自らの考えを柔軟に見直し、その妥当性を検討する態度を身に付けることになると考えられる」⁶⁾としている。

そのため、見通しをもたせることにより、妥当性を検討する態度を身に付ける中で、より科学的な思考ができるようになると考える。

(5) 本研究の目的

これらのことから、予想場面において、多面的な考え方から理由に基づいた予想をすることで、考察が深まると考えられる。

そこで、本研究では、児童に複数の予想とその理由を考えさせ、多面的に考える力を養うとともに、科学的な見通しをもって学習に取り組むことで考察が深まることを検証する。

2 単元を選択理由

この単元を選択した理由として、1つ目は、6年生において多面的に考えることができるようになるためには、3年生から多面的な視点での取組が必要であると考えたためである。2つ目は、生活の至る所で重さを感じることができるため、生活体験と関係づけて考えやすく、見通しがもちやすいと考えた。3つ目は、児童にとって実験方法が考えやすく結果が明確であることから、これも見通しがもちやすいと考えた。4つ目は、予想できる答えが少ないため、それぞれの視点に立って理由を考えることで、多面的な考えができると考えたためである。これら4つのことから、予想場面において、多面的な考えの視点から理由に基づいた予想をすることができると考え、3年生「ものと重さ」の単元を選択した。

3 方法

(1) 対象

小学校3年生 3クラス 81名

(2) 期間

平成 29 年 12 月 1 日（金）～平成 29 年 12 月 8 日（金）

(3) 授業内容

単元名：「ものと重さ」（わくわく理科，啓林館）

単元目標：物と重さについて興味・関心をもって追究する活動を通して，物の形や体積，重さなど性質の違いを比較する能力を育てるとともに，それらの関係の理解を図り，物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。

単元計画：単元導入 ものと重さ
 第 1 次 ものの形と重さ
 第 2 次 ものの体積と重さ
 第 3 次 まとめよう／たしかめよう／力だめし ひろげよう

4 学習活動と児童の様子

(1) 単元導入

導入の場面では，まず，てんびんの使い方と「つり合う」という言葉を覚えた。次に，身近にある物を手で重さ比べをし，重さの順位を予想した後にてんびんで重さを確認した。また，電子てんびんも用意し実際の数値を見て比べられるようにした。その後，てんびんを使って自由にいろいろな物の重さ比べをさせた。



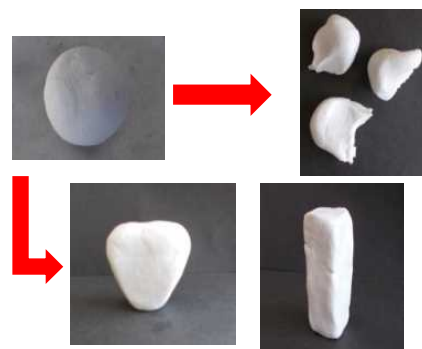
児童の様子としては，てんびんで重さを比べたり，つり合う状態にしたり積極的に活動を行っていた。また，量った物の重さや気付いた事をノートに記録する姿が多く見られた。

気付いた事には，「手で比べて，どっちが重いかわからなかったけど，てんびんで比べたら分かった」「普通の折り紙と丸めた折り紙の重さが同じだったから，形を変えても重さは変化しないと思う」「はさみは，閉じても開いても重さは同じだったので重さは変わらない」などと，学習につながる気付きも書いていた。

(2) ものの形と重さ

ア 物の形と重さの関係について調べる

この授業は，同じ重さの粘土を使い，粘土の形を変えることで重さに変化があるか調べる学習である。



イ 予想を立てる場面

学習課題を「物は形が変わると重さも変わるのか調べよう」とした。形が変わることをイメージすることが難しいと考えたため，予想の前には，丸い粘土をちぎって分割するパターンと三角や四角のように変形するパターンを提示し，予想をするための手立てとし

自信度	予想	理由
	重くなる	重くなるとすれば
	かわらない	変わらないとすれば
	かるくなる	軽くなるとすれば

た。そして、予想で考えられる答えとしては「重くなる」「変わらない」「軽くなる」の3つであること確認し、「重くなる」とすれば、「変わらない」とすれば、「軽くなる」とすればどのような理由であるか考えさせ、ワークシートに記入するように指示した。すべての予想に理由を考えさせたことで、自分の考えを3つもつことになる。そして、自分の意見を持たせるために自信度を書かせた。自信度は児童が予想する際に、すごく自信があるものは◎、自信があるものやそうかもしれないと思うものは○、自信がないものや絶対ないと思うものは△として表している。予想によっては◎が3つのものや2つのものがあることも想定している。その後、自分の表現や考え方の違いにふれ、考えを広げるために班とクラス全体で交流を行った。

自信度	予想	理由
	重くなる	
	かわらない	
	かるくなる	

予想すべてに理由

児童の様子から以下のことが観察された。

予想では、考える時間をしっかりと確保することで、どの児童も自分なりの科学的な根拠をもって理由を書くことができた。軽くなる理由として、分割することを理由として書いている児童が複数いたことから、写真を提示したことによる予想の手立てとして効果があったと言える。

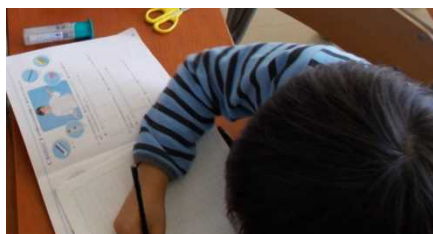
その後の班内での交流は、各自が3つの予想を自分の意見としてもっているため、友だちの考えを受け入れやすく、共感しながら交流をしていた。また、「理由はなんとなくこうかな？」と考えていたことを友だちから聞いて、「なるほど」と頷きながら聞く姿も見られた。「どれが一番いいと思う」という発言が出てきた班もあり、児童は交流の中で、より良い考えを求めていることが分かった。

クラス全体の交流では、粘土を分割するときの重さについて、「 $100 \div 2 = 50$ で $50 + 50 = 100$ でもとに戻る。だから重さは同じ」という算数的な説明をする児童もいた。この理由を聞いた多くの児童が頷き、納得している様子だった。

自信度	予想	理由
◎	重くなる	ましめておくじよ。
○	かわらない	かたぢもかえりかえりは同じと思つから。
○	かるくなる	わけひらばらにあるとかるなる

自信度	予想	理由
○	重くなる	理由ははかりにねんどの全しんがつくとその重さもあてると重くなる
○	かわらない	おもうから。理由はどれだけ力をかえてももともと同じなと思つから。
○	かるくなる	理由はすべて分かいしてはかるとももにあた重さがなくなるから

自信度	予想	理由
◎	重くなる	△になると重くなると思つ。
○	かわらない	分けしているだけで同じねんどに分けているからだと思つ。
○	かるくなる	ねんにみだりに空とり



児童は、予想の理由に、条件や場合を理由として書いた。次に児童の考えた理由をまとめる。

重くなると考えた理由

- 空気を閉じ込めると ・ にぎって固めると ・ まとめておくと
- 三角にすると ・ 四角にすると (さいころの形) ・ 太くて長い形にすると
- まるに近い物は変わらないけど、全然違う形は重くなる
- 体重計に飛び乗ると重くなる ・ おんぶと肩車で重さが違うから

あえて重くなるとしたら・・・と考えた理由

- 粘土の中に空気を入れると ・ ギュッと固めると
- 三角や四角は重くなると思う ・ 三角を低くすると ・ 逆向きのおにぎりの形にすると
- 細長い形にすると ・ 太めに形を整えると ・ 形を大きくすると
- 分解したら軽くなると思うから、塊だったら重くなる
- はかりに粘土の全身がつくとその重さもあってもっと重くなる
- 下に向かって力を入れるとシーソーだったら下がるから

変わらないと考えた理由

- 同じ量 (同じ重さ同じ物) は形を変えても重さは同じ
- 同じ物を違う形にしたから重さは変わらない
- いくら形を変えても一緒の物だから
- 人が足を上げて、その足の体重がもう一つの足にかかるから
- 折り紙でいろいろな形にしても重さは変わらなかったから
- たとえば紙だったら丸くしても変わらないと思うから
- 形が変わるだけで減ったり、増えたりしていないから変わらない
- 同じ粘土だから形をかえても変わらないと思う。そのままの粘土が変わったらおかしいから

あえて変わらないとしたら・・・と考えた理由

- 粘土は粘土だから ・ 同じものだから ・ 同じ量だから ・ 丸に近い形 (同じ形) にすると
- 粘土は1つが軽いから分けると ・ 粘土をぺっちゃんこにする

軽くなると考えた理由

- レンコンみたいな中を空洞にしたら ・ 空気が入らないようにする (居場所を無くす)
- 空気が入ることで軽くなる
- 重くなると思うから軽くなる
- 粘土をつま先立ちにすると ・ 分けてばらばらにする ・ 塊の粘土を分解したら
- すべて分解して量ると元々あった重さがなくなるから

あえて軽くなるとしたら・・・と考えた理由

- 平らにすると ・ 形をかえて空気を入れて量ってみたら軽くなる
- 分解したら軽くなる (重さが別々になって軽くなる)
- 押しつぶしてぺっちゃんこにする
- 分けたらひっついていて力がなくなるから軽くなると思う

重くなると答えた児童は、三角や四角といった児童の感覚で重そうな形にすれば、重くなりそうであると考えている。体重計の乗り方やおんぶと肩車など、重さの感じ方の違いを述べている。つまり、密度や圧力の視点を理由に重くなると予想していることが分かる。

変わらないと答えた児童は、粘土の増減がなく同じ量であることを理由に、変わらないと予想している。つまり、質量に着目し、重さに変化がないとしている。

軽くなると答えた児童は、「つま先立ちのようにする」と接地面に関する視点を理由としてい

る。また、粘土の形を変えると重くなると思うから、その逆である軽くなることもあると考えている。重くなると同様に密度や圧力の視点を理由として述べている。

ウ 実験する場面

まず、児童が粘土の形にこだわり過ぎないように、粘土の形を変えるのは、1分以内として、予想を確かめるために自分が粘土をどのような形にするかをワークシートに書かせた。

次に、以下の注意を行い、粘土の形を変え、実験の用意をさせた。

- 爪の間に粘土が入らないように指の腹で形を変えること
- 粘土は袋の上で形を変えること
- 必ず袋と一緒に重さを量ること



なぜ、3つの注意が必要であるかを考えさせ、条件を統一しなければならないことを確認した。

実験では、もとの粘土と自分が形を変形させた粘土の重さを比べ、班の中で順番に実験を行い、その結果をワークシートに記入させるとともに、てんびんがつり合っているか、傾いているかについては、班全員で判断させた。その後、形を変えたものどうしで重さを比べることにより、形を変えても重さは変わらない事を確認した。

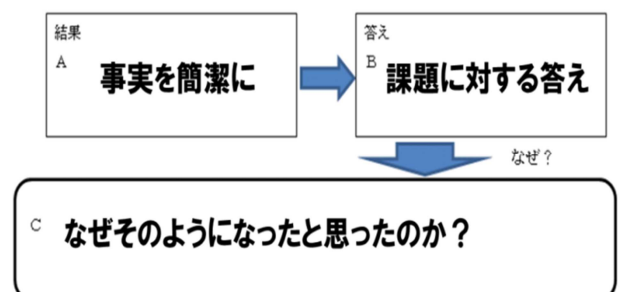
児童の様子として、「この形だと重くなりそうだ」「この形で実験したいな」「誰もしていない形にしよう」など結果を想像しながら、実験する粘土の形を考えていた。自由に粘土の形を考えさせたため、「早くしたいな」「どうなるのかな？」など、意欲的な発言を聞くことができた。

実験を始めると、てんびんの様子から、班のメンバーで結果を相談し、判断していた。「重さが変わると思っていたけど、てんびんはつり合っている」などと予想と比べながら結果を確認したり、「これも、重さは変わらないよ」など、他の結果と比較している発言も聞いたりすることができた。また、実験が早く終わった班から、「形を変えてやっがいい？」や「〇〇さんと比べていい？」など、実験中も意欲的な発言が多く聞かれた。友だちの粘土と自分の粘土の重さを比べることで、より確かな結果として考えることができた。

結果には見たままの事実を書かせるために、「てんびんは」という言葉をつけた。そうすることによって「つりあった」という言葉で結果を記録することができた。

エ 考察する場面

考察では、まず、分かっている情報の整理をさせた。結果のところには、自分だけでなく班のメンバーの結果も含めて書くように声かけを行った。次に、答えには課題である「物は形が変わると重さも変わるのか」に対する答えを書かせた。最後に、なぜそうなったのか考えられる理由を書かせた。理由については、予想の場面で考えた理由があてはまるか考えさせ、記入させた。次に、まとめた情報を予想と比較して考察とした。



実際に、児童が書いた結果には、「どんな形にしてもつり合った」と、班の友達のものも含めて、複数の結果を基に事実を述べている。答えには、「形を変えても重さは変わらない」と学習課題に対する答えである結論が書いている。理由には、「同じものだから…」と、ものが変わらないことを示している。この児童が予想と比較した考察は、「予想は変わらないでした。予想と同じで、同じものだから形を変えても重さは変わらないだと分かった」と書いている。予想したときの考え、予想との比較、考えた理由、課題に対する答え（結論）を書くことができた。

他の児童の予想時の理由の変化について見ていく。

この児童は、粘土の形を変えると粘土の重さは「重くなる」または「変わらない」と予想している。予想の理由として、「重くなる」では、「体重計に飛び乗ると重くなる」と考え、日常生活と関係づけて考えている。また「変わらない」理由として、「同じ量（同じ重さのもの）は形をかえても重さは同じ」と考えていた。実験結果から粘土の重さは形を変えても変わらない事を知り、考察では、「予想はつり合うと思いました。予想と同じで減らないし、増えないから重さは変わらないと分かった」と書いています。重さが変わらない理由を、具体的に量の増減に注目し、「減らないし、増えないから」と書いていることから、予想の時の考えが、学習過程のなかで深まったと考えられる。

次は、予想段階で予想と結果が一致しない児童の予想と考察を見ていく。この児童は、軽くなると予想していた。レンコンみたいな形にすることで空洞があるから軽くなるとしている。しかし、実験結果から変わらないことを知り、次のように考察した。

「予想は間違っていたんだと思った。予想と違って粘土の量が同じだから変わらなかった。だから重さは変わらない」と考察した。予想が間違っていたと書いていることから、実験結果を基に考えを改めることができている。そして、予想の場面では、粘土は粘土だからとしているが、考察では「粘土の量が同じだから」とし、質量に注目した理由としていることから根拠に基づいた理解が深まったと考える。他の児童においても、予想の時の理由が考察の時には、より具体的になっている児童が多かった。児童の考察は、以下のように書いていた。

結果 A どんな形にしても つりあった

答え B 形をかえても 重さは変わらない

なぜ?

ねん土もかくも同じものだから形をかえてもかわらない

予想と比較した考察

予想はかわらないでした
予想と同じで、同じ物だから
形をかえても重さはかわらない
だと分かった

自信度	予想	理由
◎	重くなる	体いっけいにしてのりし 重くなる
◎	かわらない	同じう同じ重さ同じものし形 をかえても重さは同じ
△	かるくなる	ねん土とへんささないとかる くならない

予想はつり合うと思いました。
予想と同じで減らないし、増えないから
重さはかわらないと分かった。

自信度	予想	理由
△	重くなる	カップのギョウぎョウの形に したら重さが変わると思っ
△	かわらない	し形か変えたり分けられ たりしてもねん土ねん土だから
◎	かるくなる	れんこんみたくて空どう がしいはしいあたらかわると思っ なせなら空どうて空気が

多分思まちがってましたと思っ
予想とちがってねんどのりようが同じだ
から変わらなかっただから
重さは変わらない

児童の考察

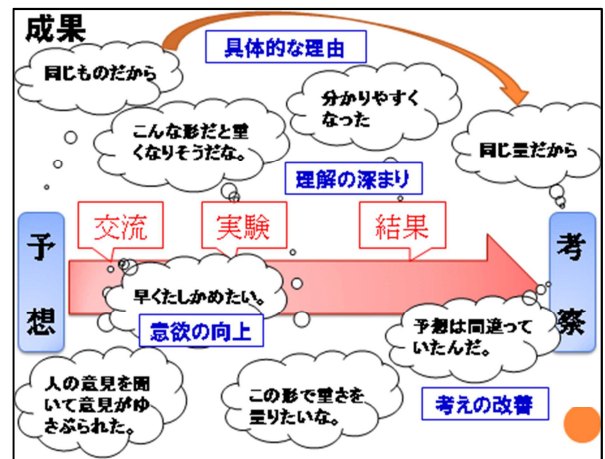
- ・予想はつり合うと思いました。予想と同じで粘土の量が一緒だから、重さは変わらないと分かった。
- ・予想は重かったです。予想と違って同じ粘土だから重さは変わらないことがわかった。
- ・量が同じだったら重さが同じになるということが分かりました。
- ・同じ物で同じ量だったら形を変えてもどんなことをしても減らしたり増やしたりしない限り重さは変わらないということがわかった。
- ・粘土の量、重さが同じだったらどんな形にしても重さは変わらない。
- ・★でも△でも円柱でも○でも量が同じで大きさも同じ粘土だと重さは同じということが分かりました。あと、てんびんではかるところが平らになったら、つりあっているということが分かりました。
- ・みんな同じ粘土の量だから形を変えても同じ重さということが分かりました。
- ・粘土の形は一緒じゃなくても重さは同じだからつり合うことがよく分かりました。
- ・形が違って、同じ物から作っているのだから、重さは変わりませんでした。粘土の量を増やしたり減らしたりしなければ、変わらないと分かりました。
- ・予想は変わらないでした。予想と同じで材料が同じだからつり合ったと思います。だから物の形を変えても重さは変わらないと分かりました。
- ・私の最初の予想はつり合わないと思ってました。だけど、同じ物だから物の形を変えても重さは変わらないと分かりました。
- ・予想は変わらないでした。予想と同じで形が違って同じ物だから変わらないと思うから同じ重さだと分かります。
- ・予想がまちがっていたんだと思った。予想と違って粘土の量が同じだから変わらなかった。だから重さは変わらない。
- ・予想は重くなると思った。予想と違って粘土が同じ量だから重さは変わらないということが分かった。

考察では、ほとんどの児童が粘土は形を変えても重さは変わらないことを考察に書くことができた。量が変わらないこと、増減しないことについて具体的に記述している児童が多かった。てんびんで重さを比べたことで、重さに注目したことから量についての記述が多かったと考えられる。

(3) 授業における成果と課題

ア 成果

- ・重くなる、変わらない、軽くなるの視点に立って、圧力や質量、粘土の形状などから児童なりの科学的な理由を書くことができた。全員が3つの予想を自分の意見として交流することで、友だちの考えに共感できるとともに考えを比べる中で、自分の考えを見直すことができた。
- ・結果と考えを整理することができた。整理したことで分析しやすくなり、具体的な表現をするなど、根拠に基づいた理解が深まった。
- ・複数の予想を考え、見通しがもてたことで、実験に対する意欲が高まった。また、3つすべてを予想していたため、実験結果が予想と異なっても受け入れることができ、考えを改めることができた。
- ・予想の時の理由が、考察の時にはより具体的な根拠として表現することができた。



イ 課題

- ・予想しにくい児童に対してどのように複数の予想をさせ、見通しが持てるような手立てを工夫していく必要がある。
- ・ワークシートに慣れていないため、個別の対応に時間がかかってしまった。(継続的に指導することで解消される)
- ・あまりに当たり前の学習課題を設定すると児童が興味をもたないため、児童が適度に悩むことができるくらいの学習課題の設定が必要である。

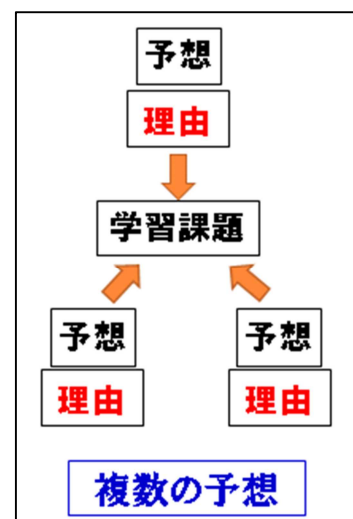
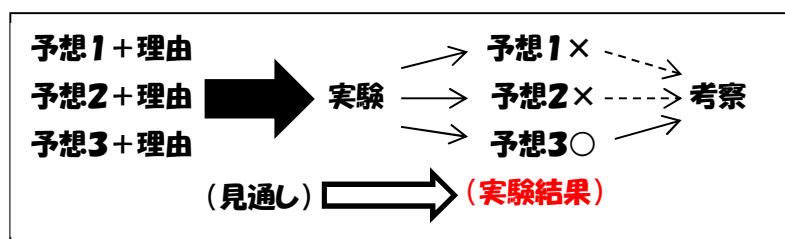
5 本研究の考察

今回の予想の場面で次の2つのことを行った。

- ・複数の予想を考える。
- ・予想ごとに理由となることを書かせる。

複数の予想を考えるということは、事象について多面的な考え方の視点を育てることにつながると考える。そのため、見通しがもちやすく目的意識をもって実験に取り組めた。

予想から考察までの思考の流れとしては、次のように考える。

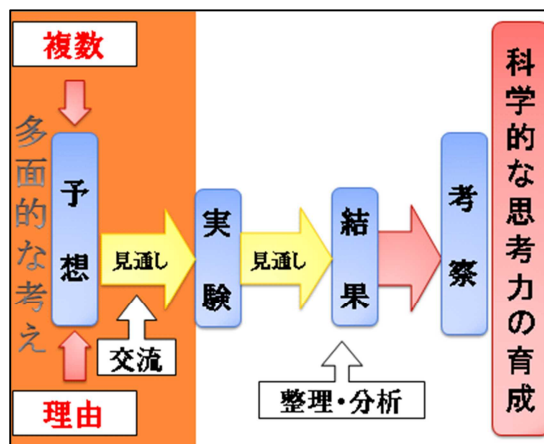


予想1, 2, 3を考えた場合、それぞれに対する理由を考えさせる。そうすることで、どのような結果になればどの予想が正しいか見通しをもつことができる。その後の実験結果から考察を考える時には、予想と結果を比較して考察することができる。仮に予想1が違っていても、正解である予想3の根拠が一致していれば科学的な見方や考え方ができていると言える。複数の予想を考えているため、答えが一致しない場合についても、予想をし直す必要がない。児童は、自分の予想が外れる事をいやがるが、今回この手立てにより間違えたという意識が薄れた。

今回の授業では、複数の予想とその理由を考えさせることで、多面的な考え方をさせるとともに、学習の見通しをもたせた。そして、交流する中で様々な考えに触れることで、多面的な考え方の視点を広げた。その後、結果と考えを整理・分析し、考えを可視化することで考察が深まり、科学的な思考力の育成に効果が見られた。

今後、他学年や他単元で授業を行う上での課題として、次のことが挙げられる。授業によって今回の授業展開が適している単元と適していない単元があるので、教材研究や教材開発を進め、多面的な考え方ができる

単元を選んでいく必要がある。そして、児童全員が多面的な考え方ができるように、視覚的な支援や



教具などを工夫することで、実感を伴い、予想しやすくする授業の進め方を探る必要がある。また、生活に身近な事象を取り上げ、日常生活の中で、もっと様々な理科的な気づきや問題発見ができるような態度の育成に努めたい。

6 おわりに

本研究では、予想の場面において、多面的に考え、見通しをもたせることで考察が深まるのではないかと仮説のもと、授業実践を通してその有効性を検証した。

従来予想は、1つ考えるだけのものであるが、今回は、複数の予想とその理由を明らかにすることで、見通しをもち、考察が深まることが分かった。3年生を対象に授業を行ったため、課題の提示から考察の書き方に至るまで、様々な手立てを行った。1単元での効果を目の当たりにし、1年間継続して授業を行うことでどのように成長するのかがとても楽しみであると感じた。

今後も、多面的な予想をすることで科学的な思考力の育成を目指し、さらなる実践に取り組みたい。

注)

- 1) 文部科学省 (2017) 「小学校学習指導要領解説 理科編」, 5 頁
- 2) 文部科学省・国立教育政策研究所「平成 27 年度全国学力・学習状況調査の結果 (概要)」
- 3) 文部科学省 (2017) 「小学校学習指導要領解説 理科編」, 5 頁
- 4) 同上, 14 頁
- 5) 同上, 14 頁
- 6) 同上, 15 頁

【参考文献】

川村敬志 (2012) . 「科学的な思考力を高める理科の指導に関する研究－理科に関する知識・技能を用いて分析する活動を通して－」

第2章

実地研修に関すること

兵庫県立教育研修所が計画・実施した講座に係る実地研修

1 平成 29 年度 初任者研修

(1) 「体験プログラム『水辺の調査』」での指導

ア 講座の概要

「体験プログラム『水辺の調査』」は、初任者が水辺の調査の体験を通して、教育活動における体験活動の位置付け方やねらいを明確にした体験活動の設定の仕方を習得することを目的としている。

(7) 実施日時及び会場

○ 阪神，播磨西地区

日時：平成 29 年 8 月 8 日（火） 9：30～11：30， 12：30～14：30， 14：45～16：45

会場：兵庫県立南但馬自然学校（朝来市山東町迫間字原 189）

○ 阪神，播磨東，丹波，淡路地区

日時：平成 29 年 8 月 17 日（木） 9：30～11：30， 12：30～14：30， 14：45～16：45

会場：兵庫県立南但馬自然学校（朝来市山東町迫間字原 189）

(4) 対象

小・中学校及び特別支援学校の教員（初任者）

(7) 内容

実習：水辺の調査

イ 所感

本講座は、「初任者研修全県宿泊研修」の体験プログラムの一環として行い、会場内にある 3 つの池と 1 つのビオトープを活用した「体験プログラム」の作成という視点をもってグループごとに調査活動を行った。調査テーマは、池の環境（水質）と生息する生き物との関係についてのものが多く見られた。受講者は、生き物を捕まえたり、捕まえた生き物を観察したりするなど意欲的に活動を行い、多くの種類の生物を発見できたことに感動する様子が見られた。

今回の研修では、5 年生の自然学校を想定している。比較は 3 年生理科で身に付ける問題解決の能力であるため、生き物と生息地域や環境を比較するだけにとどまらず、環境や生態系を守るために自分たちにできることを考え、実践活動を見据えた「体験プログラム」を作成することが大切であると感じた。

(2) 「理科における学習指導の基本」での指導及び運営補助

ア 講座の概要

「理科における学習指導の基本」は、初任者が小学校理科の学習指導要領の目標や内容に基づいた授業の在り方、予想や考察の場面を充実させる手立てについて、講義や演習を通して研修することを目的としている。

(7) 実施日時及び会場

○ 小学校A 4～7班

日時：平成29年9月5日（火）10:00～12:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所

○ 小学校B 5～7班

日時：平成29年9月12日（火）10:00～12:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所

○ 小学校A 1～3班

日時：平成29年10月3日（火）10:00～12:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所

○ 小学校B 1～4班

日時：平成29年10月10日（火）10:00～12:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所

(4) 対象

小学校教員（初任者）

(5) 内容

講義：理科における学習指導の基本について

演習・協議：科学的な思考力を育む指導方法の工夫

イ 所感

「初任者研修 研修所で行う研修（第3～5回）」での研修講座として実施した。講座の前半では、教科の目標やねらいを達成するための授業の在り方について理解することを目的に講義を行った。平成27年度全国学力・学習状況調査の結果から、実験結果の分析や考察に課題があることを踏まえ、どのようにして考察する場を充実させるか、具体の単元を用いて解説した。講座の後半では、4年生の「もののあたま方」の単元で、受講者が児童の視点で予想をしたり、その予想をもとに教員の目線でどのように発問したりするかなど、板書計画を作成しながら授業の構成を考え、一時間の授業の流れが分かるように演習を進めていった。そして、「結果から考察する場面」では、4年生で育てる問題解決の能力である「関係付け」の考え方で、どのように考察するかを協議し、その内容を発表し合った。

講座で指導するにあたり、学習指導要領に示されている「比較する」「関係付ける」といった問題解決の能力を育むための手立てが重要であると感じた。水の温まり方を調べる学習では、水と金属の温まり方を比較して考えることや水の動きと水の温まり方を関係付けて考えることがポイントとなる。児童にそのように考えさせるための手立てと、それまでの積み上げが大切である。授業を行う時には、各学年で育成する問題解決の能力を常に意識して授業に望みたい。

(3) 「安全に配慮した化学実験」での指導及び運営補助

ア 講座の概要

「安全に配慮した化学実験」は、初任者が充実した理科の実験の指導を行えるように、安全に配慮した化学実験の基本的な指導方法について、講義や実習を通して研修することを目的としている。

(7) 実施日時及び会場

○ 小学校A 1～3班

日時：平成29年9月6日（水）9:00～11:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所

○ 小学校B 1～4班

日時：平成29年9月13日（水）9:00～11:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所

○ 小学校A 4～7班

日時：平成29年10月4日（水）9:00～11:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所

○ 小学校B 5～7班

日時：平成29年10月11日（水）9:00～11:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所

(4) 対象

小学校教員（初任者）

(7) 内容

講義：「安全に実験を行うには」

実習：安全に配慮した化学実験

イ 所感

「初任者研修 研修所で行う研修（第3～5回）」での研修講座として行われた。講座の前半では、安全に化学実験を行うために、理科の授業中に起きる事故やその件数から特に注意すべきことや理科室を使用するに当たって指導すべきことを解説した。講座の後半では、薬品の希釈や加熱実験を通して、実験器具の正しい使い方や姿勢など、安全に実験するためのポイントなどを演習した。

理科の学習において、観察・実験は必ず行われる学習活動であり、その観察・実験を安全に行えるように指導することが必要だと考える。そのためには、教員が正しい知識をもち、正しく実験器具を扱い、実験できることが大切である。実験中の事故やけがのリスクを減らすためにも、児童の姿を思い浮かべながらの予備実験や器具の点検を行った上で実験に取り組みせたい。

(4) 「授業実践研修」での指導及び運営補助

ア 講座の概要

授業の進め方や児童生徒の実態に応じた手立ての工夫等，わかる授業づくりについて理解を深めることを目的としている。

(7) 実施日時及び会場

日時：平成 29 年 11 月 15 日（木）10:00～12:40

会場：明石市立林小学校（明石市林崎 1-8-10）

(4) 対象

小学校教員（初任者）

(5) 内容

公開授業参観：3年理科「電気で明かりをつけよう」

協議：公開授業に関する授業研究会

イ 所感

初任者研修「授業実践研修」において，授業者が3年生の「電気で明かりをつけよう」の単元で授業実践を行うにあたり，事前研究会，公開授業，事後研究会に参加した。

今回の研修では，習得した知識を活用する発展学習での提案授業の難しさを感じた。児童の実態から単元の見通しを立てても思うように流れなかったり，予想通りの結果が得られなかったりとそれぞれの対処を考えたうえで授業を進めることが大切であると感じた。

公開授業では，「信号機の3つの豆電球に明かりがつく回路のしくみをさぐる」という課題設定を行い，一人の児童の作品を取り上げて学習を行った。タブレットを上手に操作する児童の様子から自分の授業でも，タブレットを積極的に活用してみたいと感じた。

タブレットに回路図を書かせ，班ごとに考えを発表させていたが，大きな画面で回路図を見せながらの発表という事で発表意欲も高いように見えた。3年生で育成する問題解決能力である「比較」についてもタブレットの画面を2つ並べどこが違うのか回路図の比較をさせていることから，タブレットが有効な手立てであると考えている。

(5) 「授業実践研修」での指導及び運営補助

ア 講座の概要

授業の進め方や児童生徒の実態に応じた手立ての工夫等，わかる授業づくりについて理解を深めることを目的としている。

(7) 実施日時及び会場

日時：平成 30 年 1 月 16 日（火）10:00～12:40

会場：宍粟市立山崎南中学校（宍粟市山崎町金谷 40）

(イ) 対象

中学校教員（初任者）

(ウ) 内容

公開授業参観：第2学年 理科「電流と磁界」

協議：公開授業に関する授業研究会

イ 所感

初任者研修「授業実践研修」において、授業者が第2学年の「電流と磁界」の単元で授業実践を行うにあたり、公開授業、事後研究会に参加した。

研修を通して、自分の考えをもつための時間や交流するための時間の確保が大切であると感じた。公開授業では、児童一人一人に予想させ、班で実験を行っていた。予想する時間に班内での交流も含まれていた。時間の区切りが明確でないため、十分に交流できていないように感じた。予想したことを話し合う時間を確保することで、他の考えと比較することができ、問題に対する自分の考えがより明確になるとともに、言語活動の充実につながると考える。

2 平成29年度 教職経験者研修（2年次）

(1) 「授業実践研修」での指導及び運営補助

ア 講座の概要

言語活動を意図的、計画的に位置付ける等、思考力、判断力、表現力等を育む授業づくりについて理解を深めることを目的にしている。

(7) 実施日時及び会場

日時：平成30年1月19日（金）10:00～12:40

会場：洲本市立五色中学校（洲本市五色町広石北125）

(イ) 対象

中学校教員

(ウ) 内容

公開授業参観：第1学年 理科「光による現象」

協議：公開授業に関する授業研究会

イ 所感

教職経験者（2年次）研修「授業実践研修」において、授業者が第1学年「光による現象」の単元で授業実践を行うにあたり、公開授業、事後研究会に参加した。

研修を通して、学習課題に対する予想をどのように考えさせるかが大切であると感じた。予想するための知識や経験をどのように獲得させ、活用させるかが非常に難しいが、予想がしっかりと考えられるように工夫を行うことで、実験に見通しをもって取り組むことができ、気付きの多

い授業になると考える。また、単元によっては無理に予想させず、ワークシートや授業の流れを工夫し、授業の中で身に付ける力を確実に養っていく必要があると考える。

(2) 「授業実践研修」での指導及び運営補助

ア 講座の概要

言語活動を意図的、計画的に位置付ける等、思考力、判断力、表現力等を育む授業づくりについて理解を深めることを目的にしている。

(7) 実施日時及び会場

日時：平成 30 年 2 月 2 日（金）10:00～12:40

会場：明石市立大久保小学校（明石市大久保町大久保町 430）

(4) 対象

小学校教員

(5) 内容

公開授業参観：4年 理科「もののあたたまり方」

協議：模擬授業に関する授業研究会

イ 所感

教職経験者（2年次）研修「授業実践研修」において、授業者が4年生の「もののあたたまり方」の単元で授業実践を行うにあたり、模擬授業、事後研究会に参加した。クラスの児童が学級閉鎖のため、グループのメンバーが児童役となつての模擬授業に変更となった。

研修を通して、実験を子どもたちに考えさせる際の準備や手立てが大切であることを確認した。どこまで実験の内容を考えさせるかによるが、学年の発達に応じた取組をさせる必要があると感じた。また、考える上での知識や教師の助言、道具の準備など様々な場面を想定して授業の準備をしなくてはならない。教師が見通しをもって授業の準備ができた分だけより主体的な学びになると考える。

謝 辞

この1年間、明石市教育委員会に推薦していただき、兵庫県教育委員会事務局義務教育課の命を受け、兵庫県立教育研修所理科教育推進研修員として、「理科教育の指導方法に関すること」「実地研修に関すること」について有意義な研修を行うことができました。また、これまで自分が行ってきた実践を見つめ直し、指導方法の改善に向けて考える大変貴重な機会にもなりました。

授業実践に際し、明石市立高丘西小学校の 佐伯 和樹 校長をはじめ、先生方に多大なご協力をいただきました。多面的な考え方により予想の場面を充実させることで、科学的な思考力をはぐくむ授業づくりについて研究を進めるとともに、「ものと重さ」の単元で実践、仮説の検証を行い、このたび、まとめとして本冊子を作成することができました。

最後になりましたが、兵庫県立教育研修所の 横山 一郎 所長をはじめ当研修所の皆様には、貴重なご意見や助言をいただきました。この1年間、私の研究活動をご支援いただいた方々に深く感謝申し上げます。ありがとうございました。

平成 30 年 3 月

平成 29 年度 兵庫県立教育研修所 理科教育推進研修員
(明石市立高丘西小学校 教諭)
田代 真幸