

研修報告書



平成28年 3月

兵庫県立教育研修所

理科教育推進研修員

片山 達雄

目次

第1章 理科教育の指導方法に関すること

児童の自発的な言語活動を引き出す理科指導に関する研究

はじめに	2
1 理科指導における課題	2
(1) 考えを伝え合う活動の在り方	
(2) 話し合い活動の活性化	
(3) 「生きた言葉」による自発的な言語活動	
(4) 主体的・協働的に学ぶ活動	
2 研究仮説	3
3 授業実践による検証	4
(1) 第5学年「ふりこのきまり」	
(2) 第4学年「ヒトの体のつくりと運動」	
4 検証結果（授業実践より）	18
(1) 児童の感想	
(2) 児童アンケート	
5 考察	20
(1) 「生きた言葉」を引き出す工夫	
(2) 「生きた言葉」を生かす工夫	
6 成果と課題	21
(1) 成果	
(2) 課題	
おわりに	22
参考文献	23

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・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24

- 1 平成27年度 初任者研修「体験プログラム『星空観察』」での指導
- 2 平成27年度 初任者研修「安全に配慮した化学実験」での指導及び運営補助
- 3 平成27年度 初任者研修「理科における学習指導の基本」での指導及び運営補助
- 4 平成27年度 一般研修「理科教育講座」での運営補助

第 1 章

理科教育の指導方法に関すること

児童の自発的な言語活動を引き出す理科指導に関する研究

はじめに

平成24年4月に実施された「平成24年度全国学力・学習状況調査」(以下、「H24調査」という)における小学校理科の調査結果では、「観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明することなどに課題が見られる」¹⁾ことが指摘された。この結果を受けた「指導改善のポイント」では、「観察・実験の結果を基に自分の考えを見直し改善する指導の充実」が示され、「観察・実験の前に自分の考えを顕在化し、観察・実験の後に他者の考えと共有化を図りながら、科学的な見方や考え方として定着するように指導することが大切である」²⁾と紹介されている。つまり、科学的な見方や考え方の定着を図るためには、児童が互いの考えを伝え合い、自分や集団の考えを発展させるなどの言語活動の充実が必要であるということである。

今年度4月に実施された「平成27年度全国学力・学習状況調査」(以下、「H27調査」という)の教科に関する調査に、3年ぶりに理科が加えられた。その調査結果では、「理科については、前回調査で見られた課題『観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明すること』について、課題の所在が明確になった」³⁾ことが指摘された。また、「H27調査」質問紙調査の「理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりするか」の項目では、「当てはまらない」、「どちらかといえば、当てはまらない」と否定的に回答をした児童が44.7%いた⁴⁾。これらのことから、理科の授業では自分の考えを伝えられる児童が限られていること、児童の科学的な思考力や表現力が十分に育まれていないことが考えられる。

このような状況を改善するためには、児童が自分の考えをもち、進んで伝える活動や自分の考えを基に観察・実験、考察する活動を授業に取り入れる必要があるのではないかと考えた。そこで、児童が主体的・協働的に学ぶ活動を効果的に設定し、児童の「生きた言葉」を引き出すことにより言語活動を活性化させることで、問題解決に向けた内発的な学習意欲が高められ、ひいては児童の科学的な思考力や表現力が育成されると考え、相生市立中央小学校で授業実践を行い、その有効性を検証した。

1 理科指導における課題

(1) 考えを伝え合う活動の在り方

小学校理科では、「課題の発見、予想、計画の立案、観察・実験、結果の考察」の過程に沿って、児童が互いに考えを伝え合いながら問題を解決していく授業が広く行われている。また、科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、「観察・実験の結果を表やグラフに整理し考察する学習活動、科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする学習活動」⁵⁾といった言語活動が重視されている。

理科の教科書では、どの学年においても、問題解決の過程で考えを話し合う場面が設定されており、授業では、話し合い活動が盛んに行われている。しかし、理科を指導する教師からは、「自分の考えを進んで発言できる児童は限られ、発言を聞くだけの児童も少なくない。」「児童の発言が繋がらず、話し合いが停滞し、考えを広げたり深めたりするのが難しい。」といった声が聞かれている。また、前述の通り、「H27調査」質問紙調査において、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしにくい児童が約45%存在することが示されている。これらのことから、自分の考えを伝えられる児童は限られ、学級全体において意見の交流が活発に行われているとは言えない状況が見受けられる。

(2) 話し合い活動の活性化

理科の授業において、教師が「予想を話し合おう。」「予想を確かめる計画を話し合おう。」と発問する様子が見られる。しかし、自分の考えを発言できる児童は限られ、児童の考えや発言を十分に引き出せず、話し合いが停滞する傾向があると思われる。そのため、教師が「このような実験をしよう。」「実験の結果からこのことがいえるね。」と、問題解決を主導し、児童が受動的になっている結果、児童の科学的な思考力や表現力を発揮する場面が生まれにくく、それらの力が十分に養われていないと考える。

授業に計画的に言語活動を取り入れ科学的な思考力や表現力の育成を図っているが、十分に成果が上がっていないのは、言語活動の在り方に課題があるためではないだろうか。教師が考えを話し合うように促しても、自分の考えをもっていなかったり伝える意欲がなかったりすれば、話し合いは活性化しない。そこで、話し合いを活性化させるためには、教師が促さなくても進んで考えを話したくなるような活動が必要ではないかと考える。

(3) 「生きた言葉」による自発的な言語活動

自分の考えを自ら進んで話し（ここでは、「自発的な言語活動」と称する）、話し合いを活性化するためには、児童の内側から自然と出てくる言葉や実感を伴って出てくる言葉（ここでは、「生きた言葉」と称する）を使って言語活動を行う必要があると考えた。よく理解しないまま教科書や本に書かれている言葉を使って話し合っても、おそらく話し合いは盛り上がりせず、長続きしないであろう。自分の思いや考えが詰まった「生きた言葉」でこそ、自ら伝えたいという意欲や聞いてみたいという意欲が高まり、言語活動が活性化し、互いの考えが発展していくと考える。

(4) 主体的・協働的に学ぶ活動

そのような「生きた言葉」による自発的な言語活動を引き出すためには、小グループで主体的・協働的に学ぶ活動が必要であると考えた。主体的・協働的に学ぶ活動とは、教師の指示・発問をできる限り少なくして、自ら考え、その考えに基づいて、自分の役割を果たしながら他者と共に学習する活動である。そして、教師が問題解決の各場面に相応しい課題を効果的に設定することで、児童が科学的に思考したり表現したりする活動や児童の主体的・協働的に学ぶ活動が展開されると考える。

2 研究仮説

そこで、次のような研究仮説を立てた（図1）。

問題解決の各場面において、児童が主体的・協働的に学ぶ活動を効果的に設定することにより、児童の「生きた言葉」が引き出され、言語活動が活性化される。その結果、自らの考えや集団の考えが発展したり、課題解決に向けた内発的学習意欲や課題を追究する意欲が高まったりすることで、児童が主体となった問題解決が促され、ひいては科学的な思考力や表現力が育成される。

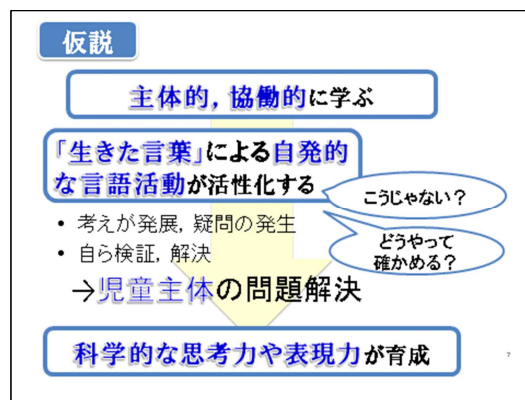


図1 研究仮説

3 授業実践による検証

2で述べた研究仮説を検証するために、次の要領で授業実践を行った。

実施日：平成27年10月27日～平成27年11月30日

場 所：相生市立中央小学校 理科室

単 元：5年生「ふりこのきまり」（わくわく理科，啓林館） 全5時間

4年生「ヒトの体のつくりと運動」（わくわく理科，啓林館） 全5時間

対 象：5年1組（男子14名，女子14名）

5年2組（男子14名，女子14名）

4年1組（男子17名，女子13名）

4年2組（男子17名，女子14名）

(1) 第5学年「ふりこのきまり」

本単元の目標⁶⁾

振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追究する活動を通して、振り子の運動の規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、振り子の運動の規則性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こと。

扱う内容⁷⁾

- ・糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わる。

ア 指導計画

過程	場面	学習活動
導入	動機付け	<ul style="list-style-type: none"> ・経過時間当てゲームを行う。 ・ストップウォッチや時計を使わずに、時間を計る方法を考える。 ・実験道具となる振り子実験器を自作する。
展開 まとめ	予想する場面	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">主体的，協働的に学ぶ活動</div> 課題「『ふりこウォッチ』をつくろう」 <ul style="list-style-type: none"> ・振り子実験器を1秒で1往復するように操作する。 ・振り子が1往復する時間について、自分の考えをもつ。
	仮説，検証， 考察する場面	課題「ふりこの法則を見つけよう」 <ul style="list-style-type: none"> ・振り子が1往復する時間について、仮説を立て、検証，考察をする。
	表現する場面	課題「ふりこの法則を見つけよう」 <ul style="list-style-type: none"> ・自分たちが見つけた「ふりこの法則」を発表する。
発展	活用	<ul style="list-style-type: none"> ・「テンポふりこ」（メトロノーム）をつくる。

a 予想する場面

自作した振り子実験器を操作して、1秒で1往復する振り子である「ふりこウォッチ」をつくる課題を設定し活動する。目的をもって自ら振り子を操作させることで、対話を活性化したり振り子の運動が変化する要因について考えをもちやすくしたりする。

b 仮説・検証・考察する場面

振り子が1往復する時間について「ふりこの法則」を見つける課題を設定し活動する。ワークシートを活用し、自ら仮説、検証、考察といった問題解決を行わせることで、問題解決の流れを理解したり児童の科学的思考力を発揮したりする。

c 表現する場面

自分たちが発見した「ふりこの法則」を発表する課題を設定し活動する。他者が納得するように客観的に自分たちの問題解決を見直し整理させることで、科学的な表現力を育成する。

イ 学習活動と児童の様子

a 予想する場面

(a) 学習活動

ここでは、2人組でつくった振り子実験器（図2）を操作して、1秒で1往復する振り子である『ふりこウォッチ』をつくろうという課題を設定した。振り子実験器を自分たちでつくらせることで活動する意欲が高まったり、個人や班ではなく2人組で活動させることで対話が活性化したりすると思った。その結果、本時のねらいである「振り子の操作すべき条件（おもりの重さ、振り子の長さ、振れ幅）に自ら気付くこと」「振り子の運動について自分の考えをもつこと」が達成できると考えた。

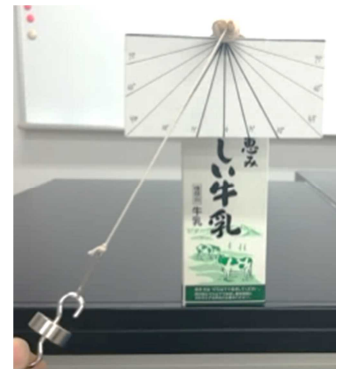


図2
振り子実験器

(b) 児童の様子

授業のはじめに、「ふりこウォッチをつくろう」という課題を設定し、「おもりを重くしたり軽くしたりして調べてみよう。」など変える条件を言わずに、自由に試行させた（図3）。しばらく試行させた後、「ふりこウォッチをつくるために、どんなことをしたか」を問うと、児童から「おもりの重さ、振り子の長さ、振れ幅が関係ありそうだから、それらを変えた。」という発言が聞かれ、教師が言わなくても、児童自ら変えるべき条件に気付くことができていた。



図3
児童の様子

① ワークシートの活用例

図4は、活動後の児童のワークシートである。

回数 条件	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
おもりの重さ (g)	30	60	20	20	50	20	20	20		
ふりこの長さ (cm)	25	55	75	45	50	25	20	25		
ふれはば (°)	45	60	75	45	45	45	45	30		
測定した時間 (秒)	10'18	13'48	18'23	13'76	15'24	10'04	10'20	9'99		
1往復する時間 (秒)	$\frac{1018}{10} = 1.0$	$\frac{1348}{10} = 1.3$	$\frac{1823}{10} = 1.8$	$\frac{1376}{10} = 1.4$	$\frac{1524}{10} = 1.5$	$\frac{1004}{10} = 1.0$	$\frac{1020}{10} = 1.0$	$\frac{999}{10} = 1.0$		

活動して、気づいたことを書こう

6と8で、異なる条件以外を同じにして、ふれはばは、関係あるのかを調べたところ、10'04と9'99と、あまり関係がないことが分かった。
 1と7で、おもりの重さは関係あるのか調べたところ、10'18、10'20とあまり関係がなかった。

図4 活動後の児童のワークシート

この児童は、1回目、おもりの重さが30g、振り子の長さが25cm、振れ幅が45°を設定し、10往復する時間を測定すると、10秒18となり、これを平均、四捨五入すると、1往復する時間が1.0秒と、偶然「ふりこウォッチ」ができた。しかし、そこで活動を終えず、1往復の時間が1秒になる条件が他にないか引き続き調べている。

また、活動後の考察では、「植物の発芽と成長」の単元で学習した、条件を制御して実験することを思い出し、自ら調べ、「ふれはばは時間にあまり関係がない」「おもりの重さは時間にあまり関係がない」と、自分の考えをもつことができていた。

② 活動時の「生きた言葉」

別のペアでは、図5で示すような発言が聞かれた。

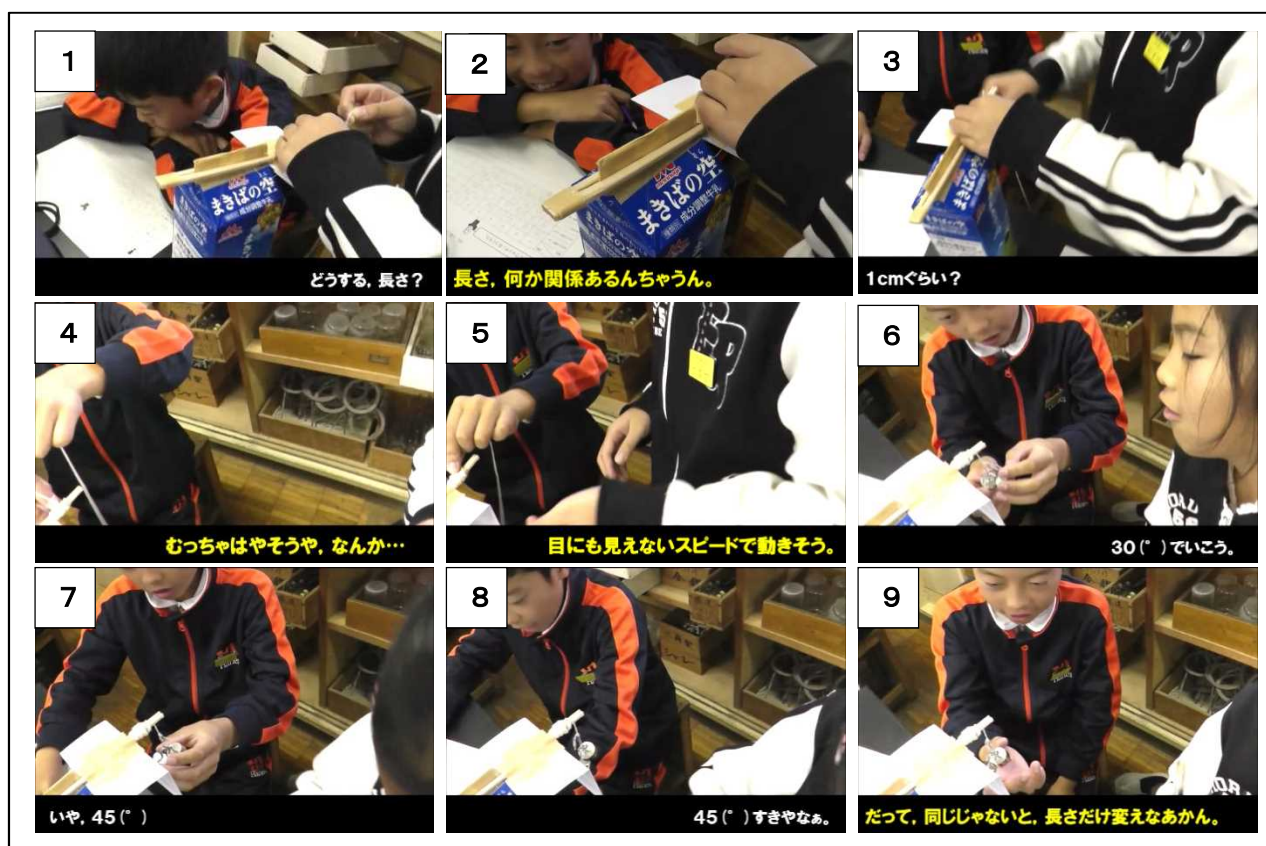


図5 「ふりこウオッチ」をつくる活動の様子

男子児童がワークシートを考察し、1往復する時間は長さが関係あるのではないかと予想している(1, 2)。そして、長さを1cmとできるだけ短くして実験しようと計画し(3)、女子児童が「むっちゃはやそうや、なんか目にも見えないスピードで動きそう。」と、まさに「生きた言葉」で予想している(4, 5)。また、振れ幅を30°にして実験しようという提案に対して、「だって、同じじゃないと、長さだけ変えなあかん。」と、条件を制御して実験する必要性を主張している(6~9)。

③ 活動後の気づきの例

図6は、2名の児童の活動後のワークシートである。

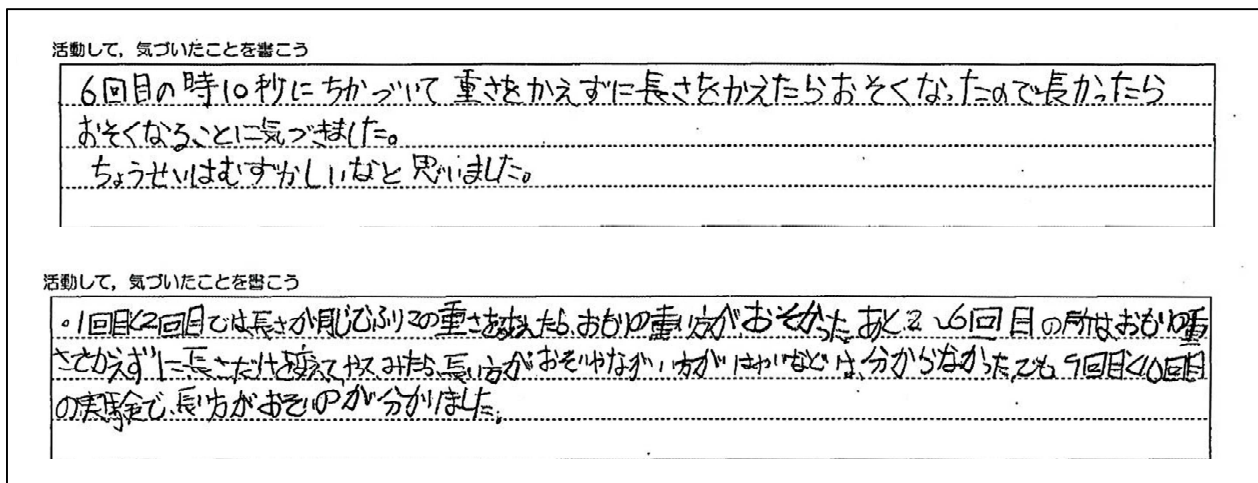


図6 児童の活動後のワークシート

上のワークシートにあるような「振り子の長さが長いと、1往復する時間が長くなる」という考えを多くの児童がもっていた。また、下の児童は、8回目までの試行で、1往復の時間は振り子の長さが関係しているかもしれないと予想し、9回目と10回目の試行で、自ら条件を制御して調べている。これら、児童のワークシートや活動の様子から、試行した結果を基に予想するだけでなく、自ら科学的思考に基づいて活動している様子がうかがえる。

b 仮説, 検証, 考察する場面

(a) 学習活動

前時での「振り子が1往復する時間は、おもりの重さ、振り子の長さ、振れ幅に関係がありそうだ。」という児童の発言を受けて、振り子が1往復する時間に関する「振り子の法則」を見つけようという課題を設定した。前時の試行の結果から仮説を立て、その仮説を検証、考察するという問題解決を、自分たちの手で行わせるようにした。実験データをグラフのように表現させることで自ら仮説を立てやすくしたり、問題解決の過程ごとにワークシートを使ってまとめさせることで筋道立てて問題解決ができるようにしたりした。

(b) 児童の様子

仮説を立てる場面では、図7に示すワークシートを活用した。まず、「ふりこウォッチ」ができた条件、つまり、1秒で1往復した条件を表にまとめさせた。この表を自ら考察し仮説を立てるのだが、この表のままでは難しい班があると考え、条件ごとにグラフを描かせて、それをもとに考察させた。グラフは縦軸に条件を横軸に回数をとっており、本来ならば棒グラフで表すべきものだが、変化をより読み取りやすくするために折れ線グラフで表すようにさせた。

児童は、おもりの重さや振れ幅のグラフからは、「1往復する時間はどれも1秒だが、値はばらばらだから、1往復する時間とは関係がない。」と考察していた。また、振り子の長さのグラフからは、「長さがどれも20~25cmなので、振り子の長さで1往復する時間は変わらぬと思う。」と考察していた。

これまでは、経験や直感を頼りに仮説を立てることが多かったが、今回は実験データを考察し、科学的根拠に基づき仮説を立てることができた。

次に、自分たちで、仮説を検証、考察し、過程ごとにワークシートにまとめさせた。この活動によって、「ぼくたちは、このように仮説を立てました。」「それを確かめるために、こんな実験をしました。」「その結果こうなったので、こういうことが言えると考えます。」と、筋道立てて、科学的に整理できると考えた。

1. 実験結果 記録は、「10往復した時間」が9.5秒~10.4秒のものを書く。記録が足りないときは、「参考記録」を使う。

条件	別	1	2	3	4	5	6	7	8
おもりの重さ (g)	20	30	30	30	30	40	50	50	50
ふりこの長さ (cm)	21	25	25	24	23	23	23	22	25
ふれはば (°)	45	45	60	60	75	90	15	45	60
10往復した時間 (秒)	9.5	10.2	10.1	10.1	10.3	10.2	9.6	9.9	10.3
1往復する時間 (秒)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

3つのグラフからわかること

ふりこの1往復の時間は、ふりこの長さで変わらぬと思う。

おもりの重さは、1回目と8回目では、40gもちがうのに、1往復する時間はどちらも1秒なので、おもりの重さは関係ないと思う。

ふりこの長さは、20cm~25cmなので、ふりこの長さで1往復の時間が変わらぬと思う。

15°までの差は、ふりこの1往復の時間とは関係は、ないと思いますが。

図7

仮説を立てる場面での児童のワークシート

① 仮説を検証する場面



図8 仮説を検証している活動の様子

仮説を検証する場面において、図8で示すような発言が聞かれた。自分たちで考えた検証計画に基づき、主体的、協働的に活動を行っている(1, 2)。振れ幅を何度にするかという問いに対して、条件を制御して実験することを主張している(3~6)。おもりの重さだけを変えて実験しても測定時間は変わらないことを、実感を伴って理解している様子が見られる(7, 8)。また、9で示す発言は、自分たちで仮説を立て、自ら考えた方法でその仮説を検証しているからこそ出てくる発言だと思われる。

② 問題解決を行う場面

i 多くの班が行った問題解決の例

A班では、「振り子が1往復する時間は、振り子の長さによって変わると仮説を立てている(図9)。この仮説を検証するために、①振り子の長さだけを変えて、おもりの重さ、振れ幅は変えない、②おもりの重さだけを変えて、振り子の長さ、振れ幅は変えない、③振れ幅だけを変えて、振り子の長さ、おもりの重さは変えない、と条件を制御しながら3通りの実験をして検証している(図10)。そして考察では、「ふりこの長さだけを変えると、

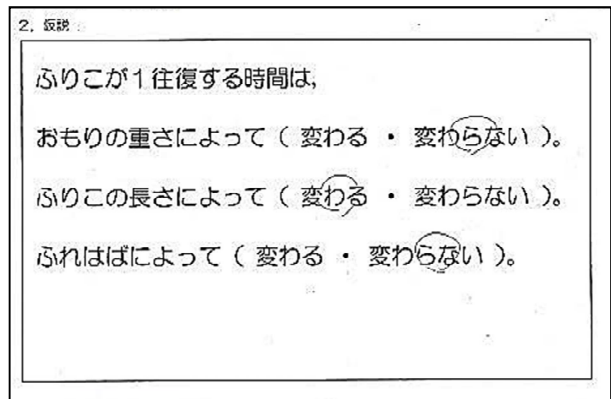


図9 仮説(A班)

1 往復する時間が変わることが分かった。長さを変えて 10 往復する時間をはかると、1 回目 10.30 秒、2 回目 9.66 秒、3 回目 8.90 秒でした。次に、重さを変えると、…」と、実験結果を示しながら、科学的に筋道立てて考察を行っている（図 11）。A 班と同じように、多くの班でこのような自ら科学的根拠に基づき仮説を立て、自分たちで実験方法を考え、実験し、考察するといった問題解決を主体的に行うことができている。

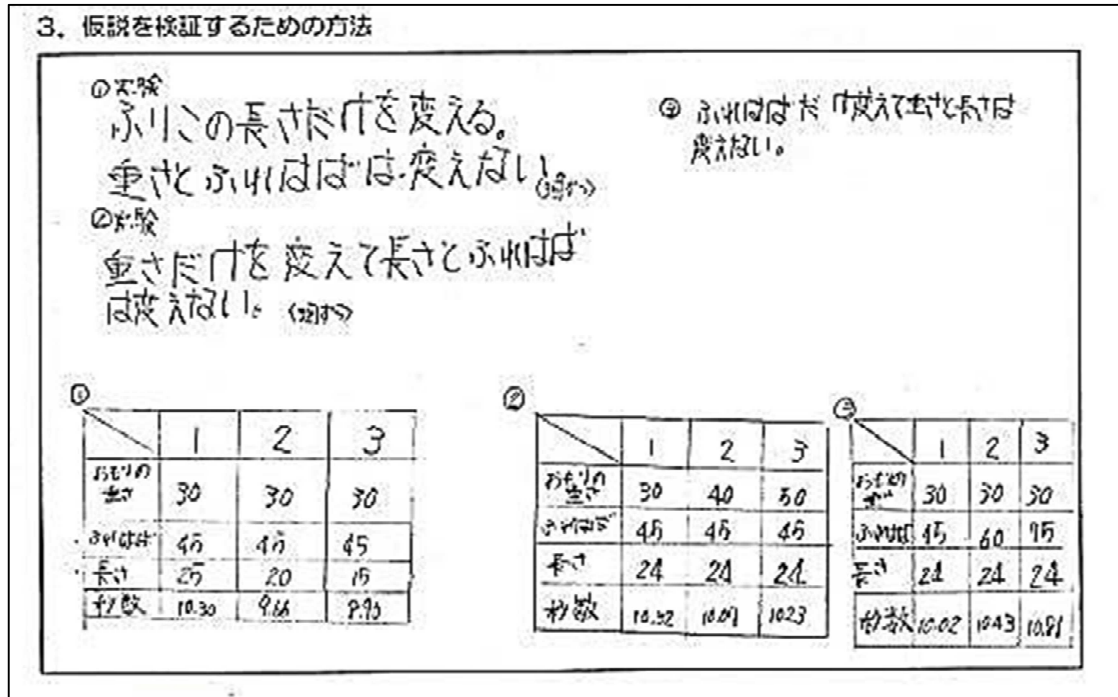
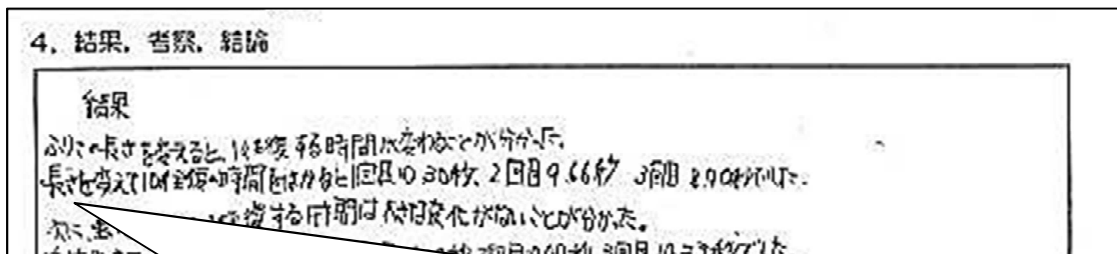


図 10 検証 (A 班)



ふりこの長さを変えると、1 往復する時間が変わることがわかった。
長さを変えて 10 往復の時間をはかると、1 回目 10.30 秒、2 回目 9.66 秒、3 回目 8.90 秒
でした。

次に、重さを変えると、1 往復する時間は大きな変化がないことがわかった。
重さを変えて 10 往復の時間をはかると、1 回目 10.32 秒、2 回目 10.07 秒、3 回目 10.23
秒でした。

ふれはばを変えると、1 往復する時間は大きな変化がないことがわかった。
ふれはばを変えて 10 往復の時間をはかると、1 回目 10.22 秒、2 回目 10.43 秒、3 回目 10.41
秒でした。
だから、1 往復する時間は長さに関係していると思いました。

図 11 考察 (A 班)

ii 仮説と結論が異なる班の例

B班では、「1往復する時間は、ふりこの長さとおもりの重さに関係がある。」と仮説を立てた。この仮説を検証するために、A班と同様に条件を制御して3通りの実験を行っていた。そして、実験の結果から、「ふりが1往復する時間は、おもりを変えても変わらない。ふれはばを変えても変わらない。ふりこの長さを変えると、時間が変わり、長さを短くすると時間は短くなる。」と考察していた。仮説に引きずられることなく、実験結果を適切に考察し、正しい結論を導くことができていた。また、1往復の時間が振り子の長さに関係があることだけでなく、「ふりこの長さを短くすると、時間も短くなる」と、より深く考察できていた。

iii 探究を行った班の例

C班では、「ふりが1往復する時間は、ふりこの長さに関係がある。」と仮説を立てている。この仮説を確かめるために、条件を制御して3通りの実験をし、時間は長さに関係があることを考察している。ここで終わらず、さらにこの班は、長さと時間は比例するのかという課題を自ら設定している。1往復の時間が約1秒となる25cmを基準として、長さを2倍、3倍にしたら、時間も2倍、3倍になるか実験している(図12)。検証の結果、実験の結果、長さと時間は比例しないことを導いている(図13)。単に問題を解決するだけでなく、より深く課題を追究し、適切な方法で検証している。

3. 仮説を検証するための方法

調べる条件以外はすべて、同じにする。

*おもりは関係するのかわ?

おもり	長さ	ふれはば	結果
20g	25cm	45°	11'29
30g	25cm	45°	11'26
50g	25cm	45°	11'28

⇒ おもりが変わっても関係ない

*長さは関係するのかわ?

おもり	長さ	ふれはば	結果
30g	20cm	45°	10'66
20g	30cm	45°	11'82
20g	40cm	45°	13'65

⇒ 2cm変化したら関係ある

*ふれはばは関係するのかわ?

おもり	長さ	ふれはば	結果
20g	25cm	15°	10'05
20g	25cm	45°	10'00
20g	25cm	75°	10'82

⇒ おもりが変わっても関係ない

長さか比例するのかわ?

だいたい1秒になった結果の長さは25cm、... ..

おもりのふれはばは関係ないのかわ? 何でもよい。

実験 (おもりの長さを2倍にする)

長さ	結果
25	9.85
50	15.30
75	17.51
100	
125	
150	

図12 検証 (C班)

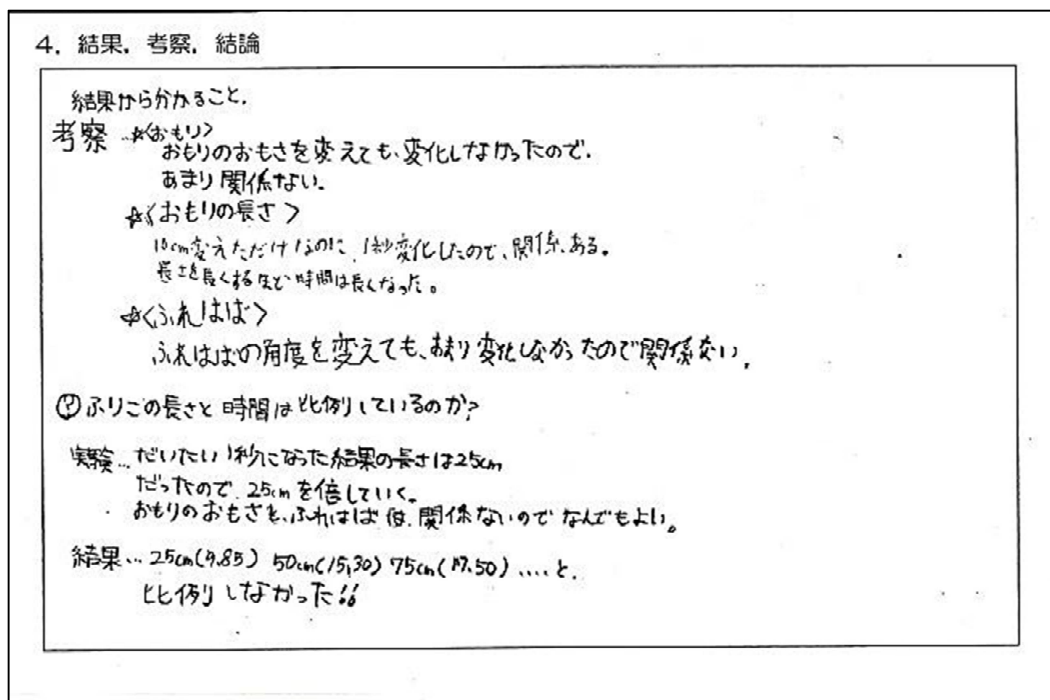


図 13 考察 (C班)

C 観察, 実験, 考察する場面

(a) 学習活動

表現する場面では「ふりこの法則を伝えよう」という課題を設定し、前時で自分たちが発見した「ふりこの法則」を他の班の児童に伝える活動を行った。発表する前に班内で互いに発表を聞き合い、感想を交流させることで、根拠を示しながら筋道立てて整理したり発表したりできるようにした。

発表は、ワールドカフェの手法を用いて、班を2組に分け、一方が発表しているとき、もう一方は他の班の発表を聞きにいき、発表後、班の中で交流させることで、目的意識を持って主体的に活動できるようにした。

(b) 児童の様子

班での発表練習のときは、相手が納得できる伝え方を考えていた(図14)。対話から、「なんでこの仮説にしたか理由も入れよ。」「実験結果を言わな、説得力がないな。」と言った声が聞かれ、互いに助言し合い、科学的根拠を示しながら、筋道立てた説明の仕方を探っていた。

発表は、発表することと発表を聞くことを2回ずつ行う予定だったが、児童から、「もっと発表したい。」「他の班の発表も聞きたい。」といった声が聞かれ、学習への意欲が高まったことがうかがえた。



図 14 発表練習の様子

(2) 第4学年「ヒトの体のつくりと運動」

本単元の目標⁸⁾

運動しているときのヒトやほかの動物の体の動きについて、骨や筋肉のはたらきと関係づけながら調べることで課題を見だし、興味・関心をもって追究する活動を通して、ヒトの体のつくりと運動についての考えをもつことができる。

扱う内容⁹⁾

- ・人の体には骨と筋肉があること。
- ・人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによること。

ア 指導計画

過程	場面	学習活動
導入	動機付け	<ul style="list-style-type: none"> ・体操選手が演技をしている動画を見る。 ・ヒトの体のつくりやしぐみについて考える。 ・ヒトの体には、骨と筋肉があることを知る。 ・「腕のモデルをつくろう」という課題を設定する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">主体的, 協働的に学ぶ活動</div>		
展開	観察, 考察する場面	課題「腕のモデルをつくろう」 <ul style="list-style-type: none"> ・腕のモデルに手の骨をつける。 ・腕のモデルに腕の筋肉をつける。 ・つくったモデルと模型や写真とを比較して考察する。
	表現する場面	課題「動物の体のなぞを探ろう」 <ul style="list-style-type: none"> ・班で選んだ動物とヒトとを比べて、同じところ、違うところを調べる。 ・気付いたことをまとめる。 ・発表練習をする。
振り返り	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・発表会をする。 ・学習のまとめを行う。

a 観察, 考察する場面

腕のモデルをつくるという課題を設定し活動する。2人組でモデルをつくらせることにより、対話の活性化を図り、自分の体を触ったり動かしたりしながら主体的に骨のつくりや筋肉の動きを探らせる。つくったモデルと模型や写真とを比較して考察させることで、関節や筋肉のはたらきに自ら気付くようにする。

b 表現する場面

動物の体のなぞを探るという課題を設定し活動する。特定の動物から1つ選び、調べる事柄をヒトと比べて同じところと違うところ限定することにより、対話の活性化を図る。また、資料や図鑑、インターネットなど調べる手段を豊富に用意することにより、自ら調べる意欲をもたせる。調べたことや気付いたことを比較しながらまとめさせることで、科学的な見方に自ら気付くようにする。

イ 学習活動と児童の様子

a 観察考察する場面

(a) 学習活動

まず、単元の導入において、腕の中がどのようなになっているか、児童に予想させ、絵や言葉で表現させた。図 15 で示すように、児童は、腕の中には骨や筋肉や血管などがあることは知っているものの、骨がどのようなつくりになっているかや筋肉のはたらきなどは理解していないことがうかがえた。

次に、単元の展開において、「腕のモデルをつくらう」という課題を設定し、ペアに図 16 のような腕のモデルを渡した。腕のモデルは、前腕骨と上腕骨を最初からつけており、肘では骨がつながっているなど、関節の存在に気付くヒントとなっている。そして、このモデルに、「手に骨をつけよう」、「腕に筋肉をつけよう」と指示し、骨は厚紙で、筋肉はPEテープ(すずらんテープ)でつくらせた。ここでは、手の骨、腕の筋肉と限定することで、焦点が絞られ、対話が活性化すると考えた。各ペアで腕のモデルを作成した後、腕のモデルを骨格模型や写真と比較して考察させることで、曲がる場所は骨と骨のつなぎ目になっていることや筋肉が伸びたりゆるんだりすることで体が動くことに自ら気づけると考えた。

(b) 児童の様子

手に骨をつける活動では、どのペアにおいても、自分たちで手を動かしたり触ったりしながら自ら調べている様子が見られた。特に、手の平の骨が1枚の板みたいか1本ずつ分かれているかを話し合っているペアが多く見られた。手をぐっと広げたときに手の甲に骨が浮き出ることや、「板みたいやったら、手が握りにくくなって、ボールがつかめへん。」といった会話から、手の平の骨が1本ずつ分かれていることに気付いていた。また、曲がる場所では、骨がつながっていることに気付いていた(図 17)。

腕に筋肉をつける活動では、筋肉をイメージしたPEテープをペアに1つ渡し(図 18)、筋肉を動かすと腕が曲がるように筋肉をつけることを指示した。活動中、児童から、「あれ、ここに筋肉をつけたら、腕が曲がらへん。」「こっちにつけたらえんちゃあうん。」といった対話が聞かれ、筋肉が骨をまたいでついていることに気付いていた。また、「すごい。腕を曲げたら筋肉が盛り上がった。」「これ、伸ばすときどうするん?」といった発言から、自分の腕を動かしたり触ったり



図 15 学習前の児童の予想

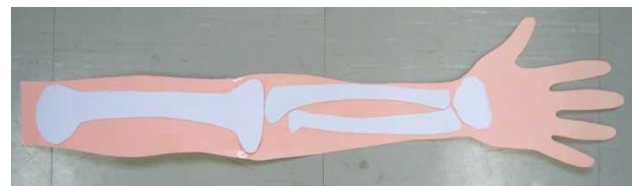


図 16 腕のモデル



図 17 児童がつくった腕のモデル

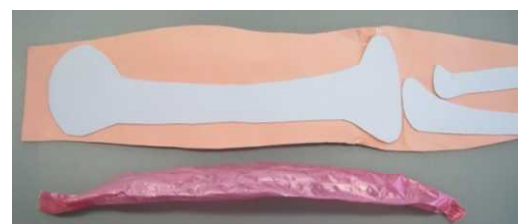


図 18 筋肉のイメージ

して腕の裏側の筋肉（上腕三頭筋）の存在に気付くなど、思いを率直に発言しながら主体的に問題解決していた。

予想と比較、実感を伴った理解

ぼくは、最初は、手の平のところに四角形みたいな骨があると思ったけれど、ないことに気付いてびっくりしました。人の体って、すごいなあ〜と思いました。

予想と比較、実感を伴った理解

筋肉の動きが腕のモデルを使うと、よくわかりました。2つの筋肉は同時に動くのかなと思っていたけど、別の動きを知っておどろきました。

本と結果とを比較

その体のつくりと運動を学習して分かったことは、うでが曲がったときは、内側の筋肉がちぢんでふくらみ、外側はゆるむということです。本で見ると少し書いてたのを見たけど、自分で実際につくってみると、よくわかりました。とても楽しかったです。

追究する意欲

ぼくは、筋肉が1つしかないと思っていたけど、筋肉がちぢんでふくらむほうとゆるむほうの2つあって、びっくりしました。次は、なぜ肘から手首の間に骨が2つあるのか → 調べたいです。

図 19 活動後の児童のワークシート

図 19 は活動後の児童のワークシートである。これらのワークシートから、予想と比較して考察していること、実感を伴って理解していること、さらに追究したい意欲を持っていることなどがうかがえる。

b 表現する場面

(a) 学習活動

ここでは、「動物の体のなぞを探ろう」という課題を設定した。ヒトとの共通点や相違点に気付きやすいと思われる動物（イヌ、ウサギ、ウマ、キリン、サル、トリ、ゾウ）から班ごとに1つ選び、ヒトと同じところ、違うところに限定して調べさせた。ここでの活動においても、調べることを限定することで焦点が絞られ、対話が活性化すると考えた。また、ヒトと比べることで、例えば、「ヒトと比べてサルの腕の骨は長いな。なぜだろう。」と、自ら課題を発見しやすくなると思った。そして、調べる過程で、「サルは腕が長いから、木登りなどが上手なんだ。」と、動物の体のつくりがその動物の特長と深く関係していることに自ら気付けると考えた。その後、同じところ、違うところ、気付い

たことを項目ごとに模造紙にまとめさせ、発表会を行った。

(b) 児童の様子

動物の体を調べる場面では、班ごとにヒトの骨格と各動物の骨格の写真を用意して、体のつくりの共通点や相違点を協議していた。児童は、「ヒトよりも小さい骨がめっちゃある。」「馬の足はヒトでいったらつま先で立ってるみたいやな。」といった発言が聞かれ、ヒトと比較しながら、動物の特長などを自ら調べていた。

さらに詳しく調べるために、図鑑やインターネットを活用して調べた(図 20)。ウサギについて調べている班は、「ウサギの脚って、太くない?」「なんでやる。」といった対話から、ウサギの足の骨が太い理由を調べていた。



図 20 活動の様子

ウサギについて調べた班は、

図 21 のようにまとめている。

「気づいたこと」では、「ウサギは、体の骨は小さいけど、足の部分の骨は、はねるために太い。だから、ジャンプ力も高い。」と、ウサギの体のつくりがウサギその特性を引き出すようにできていることに、自ら気づきまとめている。対話の中から自ら課題を発見し、主体的に課題を解決している様子が見えてくる。

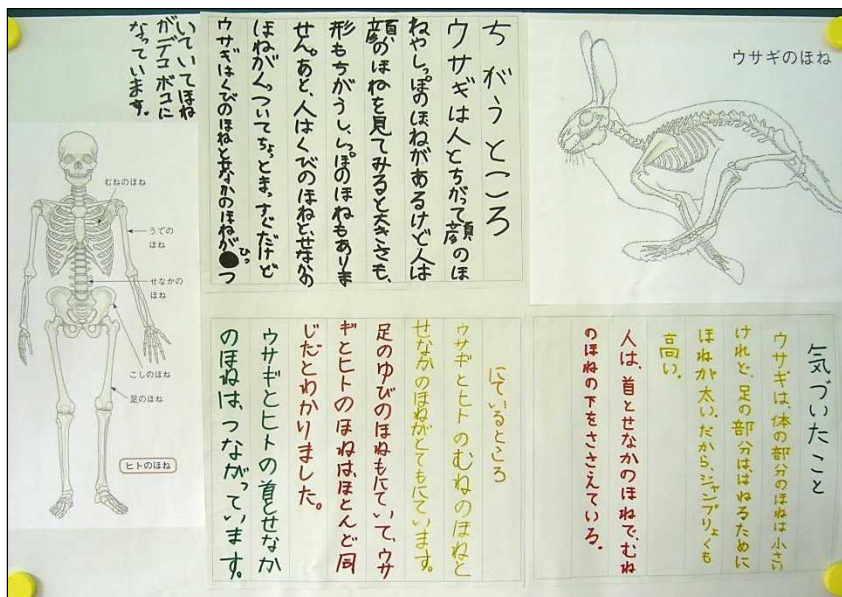


図 21 児童のワークシート

各班でまとめた後、発表会に向けて、班内で発表練習を行った。班でペアをつくり、互いに発表を聞き合った。「写真で、ここって言いながら説明した方がわかりやすいで。」など、助言しながら、より分かりやすい伝え方について考えていた。

発表は、5年生と同様に、班を二組に分け、一方が発表しているとき、もう一方は他の班の発表を聞きにいき、発表後班の中で交流する形式で行った。質疑応答において、「キリンの背骨って、大きさは全然違うけど、ヒトと数が同じじゃない?」など、自分たちでは気付かなかった点を指摘され、新たな疑問や気づきが生まれるなどした。

4 検証結果（授業実践より）

(1) 児童の感想

「ふりこのきまり」の単元を学習した後、5年生児童に感想を書かせた。感想から読み取れる内容を観点ごとに分類し、主な感想をまとめた（表1）。

表1 児童の感想

観点	主な感想
意欲	<ul style="list-style-type: none">・実験もとてもおもしろくて、興味が湧きました。・振り子の授業では、時間を忘れて実験に取り組みました。・また、振り子の実験をしてみたいなとすごく思います。
実感	<ul style="list-style-type: none">・最初、1往復する時間は、おもりの重さと振り子の長さで決まると思っていたけど、実験して、振り子の長さで決まると分かったときは、なんかスカッとしてやってよかったなと思いました。
理解	<ul style="list-style-type: none">・振り子の勉強はおもしろくて、すぐ頭に入りました。・振り子の授業は楽しかったです。おかげで、振り子の規則がよくわかりました。
協働	<ul style="list-style-type: none">・実験では、班で協力できたし、班でも協力できました。・1番楽しかったことは実験することです。理由は、班の子と協力してできたからです。・ふりこの実験をやって、より班で協力することができました。
追究	<ul style="list-style-type: none">・最初、時間はおもりの重さで変わると思っていて、110gまで変えて実験したけど、変わりませんでした。・時間がふりこの長さに比例しているか調べたら、比例しないことがわかりました。
活用	<ul style="list-style-type: none">・これからも振り子が使われているものを見つけないです。・テンポ振り子がおもしろくて、いろんな曲でやってみました。
有用性	<ul style="list-style-type: none">・「ふりこのきまり」の実験は大変だったけど、長さやおもさを変えられるし、それに時間も正確に計れるから便利だし、楽しいなと思いました。

これらの児童の感想から、実験などの学習活動にペアや班で協働して意欲的に取り組めたこと、実感を伴って理解できたこと、振り子の運動の規則性を追究できたこと、学習したことを生活の場面で活用したいこと、振り子の有用性に気付いたことがうかがえる。

(2) 児童アンケート

児童自身の理科の授業に対する関心・意欲の変化を調べるために、授業の前後に、児童アンケートを実施した(表2)。児童アンケートは、それぞれの項目において「4：当てはまる，3：どちらかといえば当てはまる，2：どちらかといえば当てはまらない，1：当てはまらない」として4段階で評価し、全員の平均値を授業の前後で比較したものである。

表2 児童アンケート

4：当てはまる

3：どちらかといえば当てはまる

2：どちらかといえば当てはまらない

1：当てはまらない

項目		5年生			4年生		
		前	後	増減	前	後	増減
1	理科の勉強は好きだ	3.41	3.63	0.22	3.44	3.65	0.21
2	理科の勉強は楽しい	3.51	3.59	0.08	3.58	3.81	0.23
3	理科の勉強はわかりやすい	3.41	3.45	0.04	3.42	3.81	0.39
4	自分の考え(予想)をもって、観察や実験をしている	3.04	3.25	0.21	3.55	3.81	0.26
5	自分の考えを、まわりの人と話し合ったり発表したりしている	2.77	3.22	0.45	2.93	3.76	0.83
6	問題を、班で協力して解決しようとしている	2.88	3.34	0.46	3.07	3.74	0.67
7	理科で勉強したことをもっと深く知りたいと思う	3.31	3.38	0.07	3.35	3.70	0.45

表2で示すとおり、すべての項目において授業後の平均値は上昇している。特に本研究に関連が深いと考える、項目5「自分の考えを、まわりの人と話し合ったり発表したりしている」と項目6「問題を、班で協力して解決しようとしている」を取り上げると、項目5では、5年生で0.45ポイント、4年生で0.83ポイント上昇し、項目6では、4年生で0.46ポイント、5年生で0.67ポイント上昇している。これらのことから、自分の考えを他者に伝えようとする意欲や班で協働的に課題を解決しようとする意欲が高まったことがうかがえる。

以上のような児童の感想やアンケートの結果から、ふりこウォッチや腕のモデルをつくる、ふりこの法則や動物のなぞを見つけるといった課題を解決する場面において、自分の考えを他者に伝えようとする意欲や、教師が指示しなくても自ら試行錯誤したり協議したりしながら、主体的・協働的に課題を解決しようという意欲が高まったことがうかがえる。自分たちの手で問題を解決しているといった思いが授業の満足感や充実感につながったと考えられる。

5 考察

(1) 「生きた言葉」を引き出す工夫

今回の研究テーマである「生きた言葉」を児童から引き出すために、表3のような工夫をした。

表3 「生きた言葉」を引き出す工夫

	観点	工夫	具体例
1	課題の設定	児童が親しみやすい課題	「腕のモデルをつくろう」
2		予想がしやすい課題	「振り子の長さが関係ありそうだ」
3		何度でも検証できる課題	「『ふりこウォッチ』をつくろう」
4	指示・発問	焦点を絞った指示・発問	「ふりこの法則を見つけよう」

1つめの「児童が親しみやすい課題」とは、「ふりこウォッチをつくろう」、「腕のモデルをつくろう」のように、児童の身近にある、簡単に試すことができる、児童がイメージしやすいといった課題である。生きた言葉や伝える意欲を引き出すには、まずは、児童自ら思考したり活動したりしなければならない。その原動力となるのは、「おもしろそう」、「やってみたい!」という好奇心であると考えられる。児童が親しみやすい課題を設定することで、そのような好奇心がかき立てられると考えた。

2つめの「予想がしやすい課題」とは、簡単に答えが見つかる課題という意味ではなく、「どんなものが磁石につくのか」といった、シンプルで、自分の考えをもちやすい課題のことである。「ふりこのきまり」の単元では、「1往復する時間は、おもりの重さ、ふりこの長さ、振れ幅が関係ありそうだ。」と、比較的容易に予想をイメージしやすい。そのため、児童同士で対話しやすく、また、それらを変えて実験する過程で、話し合いが活性化したり互いの考えが発展したりすると考えた。

3つめの「何度でも検証できる課題」とは、「豆電球に明かりがつくのはどんなときか」といったような方法が複数あり、自分たちで試行錯誤できる課題のことである。「ふりこのきまり」の単元では、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を自分たちで様々に変えて実験し試行錯誤することで、より実感を得ることができ、「生きた言葉」やそれを伝える意欲が生まれると考えた。

4つめの「焦点を絞った指示・発問」とは、漠然としたものや具体的すぎるものではなく、児童に何をさせたいかを意識した指示・発問のことである。「ふりこのきまり」の単元で、1往復する時間に長さの関係しているかを確かめるために、教師が、「おもりの重さやふれはばは同じにして、ふりこの長さだけを変えて実験しよう。」「ほかの条件でも同じように、条件をそろえて実験しよう。」と指示した場合、児童はなぜそのような実験をするのか十分に理解できないと考える。自分たちで検証方法を考え、検証する過程で、「長さだけを変えたら時間が変わること」と「重さや振れ幅を変えても時間が変わらないこと」を確かめる必要があることに自ら気付くと考えた。児童に、どんなことに気付かせたいか、何をさせたいかを意識した指示・発問が重要であると考えた。

(2) 「生きた言葉」を生かす工夫

「生きた言葉」とは児童の口から思わず出てくる、いわばインフォーマルな言葉であるため、それを引き出すだけでは、児童は「おもしろかった。楽しかった。」で終わってしまう可能性があり、不十分だと考える。そこで、科学的な思考力や表現力を養うためには、生きた言葉を科学的に整理させ

る必要があると考え、表4のような工夫をした。

表4 「生きた言葉」を生かす工夫

	場面	工夫
1	仮説を立てる場面	実験データを表やグラフのようにまとめ、自ら考察する
2	表現する場面	ワークシートを活用し、科学的に整理する

1つめは「仮説を立てる場面」である。「ふりこのきまり」の単元では、児童が「ふりこウォッチ」をつくる過程で、「1往復する時間は〇〇が関係ありそうだ。」と、事象から漠然と予想すると考えた。そこで、自らの実験データを表にまとめさせ、さらにグラフのように表してから考察させた。実験データという科学的根拠を基にして、自ら考察し仮説を立てたこと、また、そのような仮説を基に、問題解決を展開したことにより、児童の科学的な思考力がより高まったと考える。

2つめは「表現する場面」である。「ふりこのきまり」の単元では、仮説の立案、検証、考察する場面で、思いついたまま実験して、何のために実験しているのか分からない班がいると考えた。そこで、ワークシートを活用し、問題解決の過程をたどって科学的、論理的に整理したりまとめたりさせたことで、児童の科学的な思考力や表現力が高まったと考える。

6 成果と課題

(1) 成果

前述のような工夫に基づき、主体的、協働的に学ぶ活動を展開したことにより、次のような成果が見られた。

○児童同士の対話や話し合いが活性化したこと

主体的、協働的に学ぶ過程で、児童の思いや考えが引き出され、児童間の言語活動、特に、児童の実感を伴った言葉による対話や話し合いが活性化した。それは「〇〇ちゃん」、「めっちゃ〇〇やん」といった児童が普段使っている言葉であったが、そのような言葉だからこそ自分の率直な思いや考えを自由に発言できたと考える。

○児童主体の問題解決が行われたこと

児童同士の対話や話し合いから、条件を制御して実験するといった適切な方法で実験を計画・実施したり、実験結果を用いながら科学的に考察したりと、主体的な問題解決が行われた。そして、問題解決において、実験データを考察し根拠に基づいて仮説を立てたり、問題解決の活動を科学的に整理したりしたことで、児童の科学的な思考力や表現力の育成につながったと考える。また、対話や話し合いにより、課題を解決するだけでなく新たな課題を自ら見つけ追究するといった、発展的な活動が行われることがわかった。

○学習意欲が向上したこと

本研究では、主体的、協働的に学ぶ活動が展開されるように、教師が意図的に課題を設定した。その課題には、「ふりこの法則を見つけよう」など、児童によっては自力では解決が困難な課題もあった。しかし、「ぼくは時間を計るのは自信があるから、それをするわ。」と自分ができる役割を果たしながら班やペアで協働的に活動することで、教師が解決方法等を詳しく指示しなくても自分たちで意欲的に課題を解決できた。そして、その主体的、協働的な活動を通じた児童同士の学び合いから、「あ

っそうか。わかった！」と実感を伴った理解を得られることがわかった。

(2) 課題

一方で、次のような課題も見つかった。

○評価の在り方

今回の研究テーマに基づいた授業においては、知識や技能を問うだけの評価では不十分であり、どのような仮説を立て、どうやって検証し、考察したかといった問題解決のための総合的な能力、いわゆるコンピテンシーを、どの場面でどのように図るかを十分に考える必要がある。「ふりこのきまり」の授業では、自らの実験データを考察し、どのような仮説が立てられるかを検討する場面が考えられるが、単元の指導計画を考える際に、主体的な学びや対話的な学びの視点に立った適切な評価の在り方を考えておく必要がある。

○特別な支援を要する児童への対応

児童の中には、「おもりの重さは 20 g，振れ幅は 45° で同じにして、振り子の長さを 20cm と 40cm にして実験しよう。」と具体的に指示すればできるが、自分で実験方法を考えて活動したり級友と対話しながら活動したりすることが難しい児童がいる。今回の授業実践においては、その都度教師が助言したり支援したりしたが、そのような児童への学習の効果を高めるためには、事前のより周到的な支援の計画が必要である。

○児童が活動する時間の確保

今回の授業では、児童の主体的、協働的な活動を多く取り入れた。その結果、自分たちの考えがまとまるまでに時間がかかったり、試行錯誤しながら課題を解決したりして、想定していた以上に時間がかかった。もう少し活動する時間が取れば、児童が新たな課題を発見し自ら解決するといった探究的な活動が行えた場面があったように思う。普段の授業で主体的、協働的な活動を設定する際は、単元のねらいを効果的に達成するためには、どの場面でどのような活動をさせるかを十分に検討し、精選して取り入れる必要がある。

おわりに

理科に限らず自分の授業を参観した教師からよくこんな言葉をかけられた。「先生、しゃべりすぎ。もっと子供の意見を引き出さな。」教師が様々に発問するものの児童の考えを十分に引き出せず、結局教師が教えてしまう、そのような授業をよく行っていた。児童自ら意見を伝え合ったり学び合ったりして学習が展開される授業をしたいという強い思いが本研究を行うきっかけの1つになった。

本研究では、科学的な思考力や表現力を育む観点から言語活動の充実に焦点を当て、主体的、協働的に学ぶ活動を設定することで、児童の実感を伴う「生きた言葉」による自発的な言語活動が引き出せると考え、その検証を行うことを目的とした。授業実践による検証の結果、「生きた言葉」を引き出す工夫と生かす工夫をした主体的、協働的に学ぶ活動を展開したことによって、児童の率直な思いや考えが引き出され、児童間の言語活動が活性化し、児童主体の問題解決が行われることがわかった。それは、2つの単元での授業実践による一例にすぎないが、他の単元においても、今回の工夫を生かすことはできると考える。今後、他の単元でも実践を増やし、理科教育の指導方法に関する研究を一層深めていきたい。

最後に、本研究で授業実践の場を提供していただいた相生市立中央小学校に深く謝意を表す。

注)

- 1) 平成 24 年度 全国学力・学習状況調査の結果について（概要）， 1 頁
- 2) 平成 24 年度 全国学力・学習状況調査【報告書】， 19 頁
- 3) 平成 27 年度 全国学力・学習状況調査の結果について（概要）， 3 頁
- 4) 平成 27 年度 全国学力・学習状況調査 報告書 質問紙調査， 27 頁
- 5) 文部科学省（2010）「言語活動の充実に関する指導事例集【小学校版】」， 12 頁
- 6) 文部科学省（2008）「小学校学習指導要領解説 理科編」， 46 頁
- 7) 同上， 48 頁
- 8) 同上， 38 頁
- 9) 同上， 37 頁

参考文献

- ・文部科学省「小学校理科の観察，実験の手引き」， 2011
- ・文部科学省「言語活動の充実に関する指導事例集【小学校版】」， 2013
- ・国立教育政策研究所「全国学力・学習状況調査 平成 24 年度 授業アイデア例」
- ・国立教育政策研究所「全国学力・学習状況調査 平成 27 年度 授業アイデア例」
- ・「初等教育資料」， 東洋館出版社， 平成 26 年 6 月号， No. 914
- ・「初等教育資料」， 東洋館出版社， 平成 26 年 9 月号， No. 917
- ・「初等教育資料」， 東洋館出版社， 平成 27 年 5 月号， No. 926
- ・兵庫県教育委員会，「平成 24 年度全国学力・学習状況調査の課題を踏まえた学習指導等の改善・充実のポイント」
- ・兵庫県教育委員会，「平成 27 年度全国学力・学習状況調査の課題を踏まえた学習指導等の改善・充実のポイント」
- ・村山哲哉著「小学校理科『問題解決』 8つのステップ～これからの理科教育と授業論」， 東洋館出版社， 2013
- ・高木展郎著「変わる学力，変える授業。－21世紀を生き抜く力とは－」， 三省堂， 2015

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 27 年度 初任者研修「体験プログラム『星空観察』」での指導

(1) 講座の概要

「体験プログラム『星空観察』は、初任者教員が天体や星座への興味関心を高め、児童生徒にその魅力を伝えようとする意欲を育むことについて、体験活動を通して研修することを目的としている。

ア 実施日時及び会場

(7) 阪神, 但馬, 丹波地区

日時：平成 27 年 7 月 22 日（水）20:00～21:00

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) 阪神, 播磨東地区

日時：平成 27 年 7 月 29 日（水）20:00～21:00

会場：兵庫県立南但馬自然学校（朝来市山東町迫間字原 189）

(7) 阪神, 播磨東, 播磨西, 淡路地区

日時：平成 27 年 8 月 19 日（水）20:00～21:00

会場：兵庫県立南但馬自然学校（朝来市山東町迫間字原 189）

イ 対象

小・中学校及び特別支援学校の教員（初任者）

ウ 内容

講義：星空観察について

実習：星空観察

(2) 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われた。校種や教科を問わず全初任者を対象としていること、星空を観察するには最適な会場であること、自然の中で体感しながらプログラムが実施されることを考慮して、実際の星空を観察する時間を多く取り、班の仲間と意見を交流したり感動を共有したりすることで、星空への興味・関心が高まるように考えた。

指導の計画では、講座時間の半分を星空観察に当てる予定だったが、(7)及び(7)の日程では、悪天候のため、星空が全く観察できなかった。そのため、講義を長くして、星座早見の使い方を詳しく解説したり星座誕生の逸話を多く紹介したりした。また、スマートフォンの星座アプリを活用して星座を確認し、班で意見を交流した。

(7)の日程の受講者評価シートにおいて、「星座早見の使い方があまり理解できなかった。」という感想が見られたため、(4)の日程以降、より具体的に星座早見の使い方を説明したり活用させたりしたところ、受講者の理解度が向上したように思う。また、(4)の日程では、曇天だったが 1 等星や月、土星などの天体が観察できたため、観察しながら班で交



流したり星空に想いをはせたりする様子が見られた。

今回の研修を通して、実感を伴って理解することの大切さやより周到に指導の計画を立てる必要があることを学んだ。事前の計画で星空が観察できないときの内容も考えていたが、受講者の姿を詳細にイメージしていなかったため、受講者の意欲が下がり間延びする場面が生じた。どのような状況でも受講者の満足度の高い研修が行えるように事前に可能な限り準備したいと思った。

2 平成 27 年度 初任者研修「理科における学習指導の基本」での指導及び運営補助

(1) 講座の概要

「理科における学習指導の基本」は、初任者が理科における学習指導要領の目標や内容に基づいた授業の在り方を理解すること、また、予想や仮説を踏まえ、観察・実験の結果を基に結論を導き出す考察場面の工夫の仕方を理解することについて、講義や演習を通して研修することを目的としている。

ア 実施日時及び会場

(7) 小学校 A 5～8 班

日時：平成 27 年 9 月 8 日（火）10:00～12:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所（加東市山国 2006-107）

(4) 小学校 B 5～8 班

日時：平成 27 年 9 月 15 日（火）10:00～12:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所（加東市山国 2006-107）

(5) 小学校 A 1～4 班

日時：平成 27 年 10 月 6 日（火）10:00～12:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所（加東市山国 2006-107）

(1) 小学校 B 1～4 班

日時：平成 27 年 10 月 13 日（火）10:00～12:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所（加東市山国 2006-107）

イ 対象

小学校の教員（初任者）

ウ 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

(2) 所感

本講座は、「初任者研修 研修所で行う研修（第 3～5 回）」での研修講座の 1 つとして行われた。講座の前半では、理科における学習指導要領の目標やねらいに基づいた授業の在り方を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、実験の結果の分析や考察に課題があることをふまえ、どのようにして考察する場면을充実させるかを詳しく説明した。受講者が「児童にどのよ



うな考察をさせればよいか」に難しさを感じている様子がかがえたため、結果と考察と結論の違いを詳しく解説したり考察を例示して受講者に考えさせたりした。講座の後半では、見通し、観察実験、考察をつなげるための手立ての仕方を理解することを目的に、演習・協議を行った。3年生の「じしゃくのふしぎ」の単元で、児童からどのような考察を引き出したいかを考え、その手立てや授業の展開を協議した。

研修を通して、研修の目的を明確にして講座を組み立てる大切さを学んだ。計画段階では初任者に知っておいてほしい内容をあれもこれもと詰め込んでいたが、講座のねらいが何か分からないと指摘を受けた。初任者を対象にしているからこそ内容を精選する必要があると感じた。

1月に行われた「初任者研修授業実践研修」において、本講座で取り上げた単元で授業実践を行った初任者がいた。授業は、比較して問題を解決していくといった本講座を生かした授業展開になっており、初任者にとって有意義な研修になっていたと感じた。

3 平成27年度 初任者研修「安全に配慮した化学実験」での指導及び運営補助

(1) 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。

ア 実施日時及び会場

(ア) 小学校A 1～4班

日時：平成27年9月9日（水）9:00～11:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所（加東市山国 2006-107）

(イ) 小学校B 1～4班

日時：平成27年9月16日（水）9:00～11:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所（加東市山国 2006-107）

(ウ) 小学校A 5～8班

日時：平成27年10月7日（水）9:00～11:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所（加東市山国 2006-107）

(エ) 小学校B 5～8班

日時：平成27年10月14日（水）9:00～11:30, 13:30～16:00

会場：県立教育研修所（加東市山国 2006-107）

イ 対象

小学校教員（初任者）

ウ 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

(2) 所感

本講座は、「初任者研修 研修所で行う研修（第3～5回）」での研



修講座の1つとして行われた。講座の前半では、安全に化学実験を行うための手立てを理解することを目的に講義を行った。理科の授業中に起きる事故や事故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実施すべきことを解説した。

講座の後半では、劇物である塩酸や水酸化ナトリウムを扱った実験もあったため、細心の注意を払って実験を行うように指導した。例えば、「実験中はいすをしまつて、立って行うこと」や「塩酸を希釈するときは、水に塩酸を入れて薄めていく。」など、何のためにこのようなことをしているのかを考えさせた。酸素内におけるスチールウールの燃焼実験では、受講者から感嘆の声が上がり、実験のおもしろさを体感している様子が見られた。

研修を通して、予備実験を含めた事前準備の大切さを学んだ。特に予備実験は大人を対象とした実験においても、器具に不備はないか、正常に実験が行われるか等を確認する必要があると強く思った。

4 平成27年度 一班研修「理科教育講座」での運営補助

(1) 講座の概要

「理科教育講座」は、教科書に記載されている観察・実験をもとに、児童の科学的な見方や考え方を養うための指導方法について、講義や実習・協議を通して研修することを目的としている。

ア 実施日時及び会場

日時：平成27年8月4日（火）9:40～16:20

会場：県立教育研修所（加東市山国 2006-107）

イ 対象

小学校及び特別支援学校の教員

ウ 内容

講義：児童の科学的な見方や考え方を養うために

演習・協議：科学的な見方や考え方を養う観察・実験

—教科書に記載されている観察・実験をとおして—

- ・予想や仮説の立てさせ方の工夫
- ・結果に対する整理や考察のさせ方の工夫

(2) 所感

午前の講義では、「児童の科学的な見方や考え方を養うために」について近大姫路大学教授の内山裕之氏の講義が行われた。講義の中では、理科教育に関する理論的な講義だけでなく「マイクロスケール実験」といった活動が行われた。内山氏は実際体験や意外性のある課題設定が重要であると言われていたが、目を輝かせて生き生きと活動している受講者を見て、深く納得した。

午後の演習・協議では、はじめに示範授業を行った。要所要所で授業を止め、発問や活動の意図するところを指導主事が解説していった。科学的な見方や考え方を養う観察・実験のためには、その前後で行われる予想や考察の場面を充実させる必要があることが伝わったように感じた。

謝 辞

この1年間、相生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。1年間という長期間に渡って研修に励めたことで、小学校理科教育の全体を見通して指導方法等について研修を深めることができました。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、相生市立中央小学校の 政家 幸子 校長をはじめ、先生方に多大なご協力をいただきました。児童の自発的な言語活動を引き出し、主体的な問題解決を図る理科授業について研究を進め、を、「ふりこのきまり」と「ヒトの体のつくりと運動」の単元で実践し、仮説の検証を行うことができ、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 小山 智久 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します。ありがとうございました。

平成 28 年 3 月

平成 27 年度 兵庫県立教育研修所 理科教育推進研修員
片山 達雄