

●理科●

かかわり合い、伝え合いながら 思考を深める子どもの育成

「論理的思考モデル」を用いた言語活動を通して

広島県 広島市立鈴が峰小学校（校長 藤原卓哉）

- ① 論理的思考力の育成をとおした思考力、判断力、表現力の向上
- ② 言語活動を意識した授業の展開
- ③ 「聞く」「話す」活動に重点を置いた協働的に学ぶ学習
- ④ 考えるために書く活動とノート指導
- ⑤ 論理的思考力を支えるための基礎力の向上
- ⑥ 校内研修を通じた、実践の振り返りと改善

鈴が峰小学校は、広島市西部にある鈴が峰山を背景とした高台に位置し、眼下には広島の市街地と瀬戸内海の島々が一望できる風光明媚な場所に建てられている。

昭和41年から始まった広島市西部開発事業によって、土砂の採取された鈴が峰山の跡地に住宅団地とともに建設され、一時期は児童数が1,000名を超えたこともあったが、地域の少子高齢化に伴って次第に減少し、現在は230名ほどとなっている。

鈴が峰小学校は、すべての子どもたちが持っている成長の願いを夢や志に変え、自ら学び、社会に貢献できる人となっていけるよう、子どもを取り巻く学校、家庭、地域のつながりと、日々の学校生活の中で確かな成長の実感を味わわせることを大切にしながら、「自立自尊」の姿の実現をめざしている。

I 研究主題設定の理由

1. 社会的背景から

知識基盤社会の到来や情報化、グローバル化の進展など、急速に変化していく社会の中で生きていくことになる子どもたちにとっては、単に知識や技能を身につけるだけでなく、身につけた知識や技能を活用して考えたり判断したりする力や、他者とのコミュニケーションをとりつつ互いに理解したり、より良い解決方法を考えたりする力が必要になる。

しかし、平成26年11月の中央教育審議会において出された諮問などによると、我が国の子どもたちについては、判断の根拠や理由を示しながら自分の考えを述べることについて、課題が指摘されている。

2. 本校の実態から

本校の児童は、これまでの取組を通して、互いに「かかわり合い、伝え合う」という意識を持って学ぼうとする態度や、積極的に学びに向かおうとする態度が形成されつつある。

また、思考を深める手立てとして、昨年度から取り入れた「自分の考えを明確するために書く」活動により、多くの児童は自分の考えを抵抗なくノートやワークシートなどに書き表すことができるようになってきている。

このことは、昨年度の調査結果の中の「互いにかかわり合いながら学習を進めようとしている」や「学習課題に向き合い、考えようとしている」「自分の考えを進んで書いている」などの項目で、「当てはまる」と答えた児童が増えてきていることでも明らかとなった。

しかし、実態調査の結果からは同時に、「自分の考えを整理してまとめる」ことや「自らの考えを進んで表現する」ことに自信がもてない児童もいることが明らかとなった。

実際に、児童のノートやワークシートなどの記述からも、事実と感想、主張等を混同していると思われるものや、論拠が曖昧なものも多く見られ、判断の根拠や理由をはっきり示しながら自分の考えを記述したり述べたりすることに課題があることがわかった。

以上のような実態から、児童が自らの考えをもちながら他者の意見を聞き、自分の考えを整理したり、表現したりするために、思考や判断の根拠や理由をはっきり示しながら考える学習が必要なのではないかと考えた。

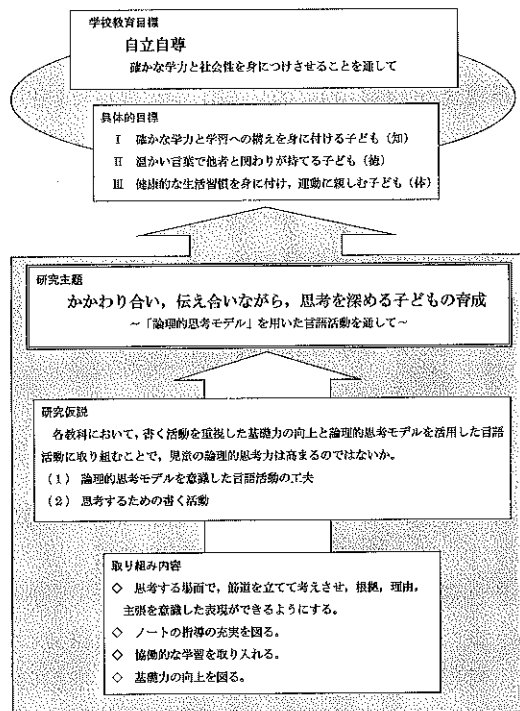
Ⅱ 研究のねらい

問題に正対し、思考を深める学びを実現するためには、児童間の豊かな関わり合いの中で、自分の考えを伝え合い、学び合うことが必要である。

また、そのためには、自分の考えを相手に伝わるように整理し、筋道を立てて伝える力を育てることが大切になる。

今回の研究のねらいは、児童の論理的思考力を養い、根拠や理由のはっきりとした主張のできる力をつけることで、身につけた知識や技能を活用して考えたり判断したりする力や、他者とのコミュニケーションをとりつつ、互いに理解したりより良い解決方法を考えたりする力を育成することである。

〔平成27年度研究構想図〕



Ⅲ 研究の内容

1. 研究仮説

各教科において、書く活動を重視した基礎力の向上と、論理思考モデルを活用した言語活動に取り組むことで、児童の論理的思考力は高まるのではないかと。

2. 主題・副主題の意味について

(1) 「かかわり合い、伝え合う」とは

児童が同じ学習課題をとおして互いにつながり、互恵的な人間関係の中で「学び」を深めていく活動である。

授業の場面では、主にペア学習やグループ学習などがこれにあたる。児童が自らの考えを集団解決において、主張し説明していく場面で、発言者が一方的に話をするのではなく、聞き手自身も自らの考えを持って聴き、多様な考えを互いに交わし合うことで、それぞれの児童が自らの考えを他者の考えを材料にして、深め、更新していけると考える。

したがって、教師は授業を展開するにあたり、「ペア学習」や「グループ学習」、「集団解決」の場면을意図的に取り入れることで、児童間の「かかわり合い、伝え合い」が展開されるようにする。

(2) 「思考を深める」とは

問題解決場面等において、すでに獲得している知識と新しく知りえた知識とを関連付け、新たな知識として形作る過程を思考ととらえている。

また、根拠や理由などをもとに、自分の思考過程や他者の思考過程における推論の確かさを吟味し、より確かなものにしていくことが「思考を深める」であり、そのた

めには論理的な思考が必要となる。

(3) 「論理的思考力」とは

本校では、論理的思考力を、以下の3つの力として指導を行うこととした。

- ① 相手の主張や事象を正しく理解する力
自分の考えや認識と比較しながら相手の考えや事象と向き合い、理解する力。
- ② 筋道を立てて考える力
解決の見通しを持ちながら情報を比較、分類、関連付けるなどして、自らの主張を再構成していく力。
- ③ 根拠を持ってわかりやすく伝える力
「ツールミン・モデル」に基づく、「根拠・理由・主張」の3点をもって構成された自分の考えを、言葉を通して表現する力。

(4) 「言語活動」とは

本校では、言語活動を「話す」「聞く」「読む」「書く」の基本的な能力だけでなく、相手の話や書かれていることを「的確に理解する」「論理的に思考し表現する」能力や、互いの立場や考えを尊重しながら「伝え合える」能力などを含む言語による活動ととらえて、研究を進めることとした。

したがって、自力解決や集団解決も言語活動の重要な場となる。

3. 主題解明の手立て

理科を中心に、次に示す手立てを講じた授業実践を通して、主題の解明をめざす。

(1) 言語活動を重視した授業の展開

① 教師の働きかけの明確化

児童が何を考えればよいか、はっきりわかる授業をする。そのために、教師は、

発問、説明、指示を明確に分けて考え、使い分けることで、児童にとって学びやすい授業を行うようにする。

＜発問＞

児童の素朴概念を科学的な見方や考え方に变えていけるような、検証や考察に繋がる精選された発問をすることによって思考を深める。

＜説明＞

教えるべきことと考えさせるべきことを区別し、既習事項の復習や知識を伝える場面では、わかりやすい説明を行う。

＜指示＞

授業の節目では、児童の活動を焦点化するために言葉を吟味した適切な指示を出すようにする。

(2) 協働的に学ぶ活動

協働的な学びの基礎となるのが、コミュニケーション能力であり、それを支えるのが論理的思考力であると考えます。

授業中に児童間の豊かなコミュニケーションを生み、児童が互いに高め合える関係を築くには、児童自身が事実に基づいて、根拠や理由、そして、その裏付けとなる事柄などを示しながら主張をすることや、相手の主張を、根拠や理由などを意識して聞くことが必要である。

そのためには、ペアまたはグループによる協働的な学習を日常的に実施し、人間関係力を育てると共に、どのように話し、どのように聞くのがよいかを指導する必要があると考えた。

② 学習の展開の明示と、言語活動を通じた思考場面の設定

授業をどのように学ぶのかを児童に示すと共に、授業中に自力解決や集団解決などの場面を意図的につくり、目的意識をもった言語活動を通して、児童全員が思考を深め、積極的に活動できるようにする。

そのために、授業では以下のことを行う。

- 理由や根拠を意識した主張をさせる。
- 児童の思考を支援するため、既習事項が確認できる掲示物を教室にはっておいたり、思考ツールなどを活用した構造的な板書や、ワークシートを作ったりする。
- 「聞き方」、「話形」、「声のものさし」等「伝え合う」ための手立てを示し、年間を通して指導する。

【「伝え合い」についての指導計画】

平成27年度

【 話す 】

1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
<ul style="list-style-type: none"> 名前を呼ばれたら、「はい」とはっきり返事をして、いすの横に静かに立つ。 聞く人の方を向いて、みんなに聞こえる声で発表する。(口形に気を付けながら) 黒板を使って発表するときは、「前」に出て説明します。」などと言って、移動する。 					
<ul style="list-style-type: none"> 自分の意見を理由を添って話す。 順序よく話す。 相手に分かりやすく説明して話す。 相手に合わせた言葉を選んで話す。 					

【 聞く 】

1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生
<ul style="list-style-type: none"> 聞き方「あーいーうーお」を身につける。 あ 拍手を打て い いい姿勢で う うなずきながら え 笑顔で お 終わりまで 発表が終わった後には返事をするなど発表者に反応する。 「そうだね。」「いい考えだね。」「聞きたいよ。」「気持が良かった。」など 分からなかったときや聞き取れなかったときは、聞き返す。 「もう一度言ってください。」「もう少し大きな声で言ってください。」など 					
<ul style="list-style-type: none"> 大事なことや考えとをいかに聞く。 自分の考えと比べながら聞く。 自分の考えとの共通点・相違点を発見しながら聞く。 聞きながら考えを広げたり深めたりする。 話し手の意図をとらえながら聞き、考えや疑問点を明確にする。 					

(3) 「思考するために書く」活動

① ノート指導

以下のポイントを決め、学年の発達段階に合わせてノート整理のルールを作り、指導を行うことにした。

- ・ ノート整理のルールを示す
- ・ 書く時間を確保する
- ・ ノートづくりを意識した板書をする
- ・ ノートに記録するものしないものの指示をする
- ・ 自分や友達の考えを残す
- ・ 教師の説明を加える
- ・ 観点を明確にしてノートの記述を評価する

② ノート整理のルール (例)

- ・ 教科ごとにノートの区切り方を決める。
- ・ どこに何を書くのかを決める。
- ・ いつも書くことを記号化する。
- ・ きまりを持って色を使う。
- ・ 最後に、まとめを必ず短い言葉で書く。
- ・ 自分や友達の考え、感想などを書く。
- ・ 図、絵、矢印などを使い、内容のつながりがわかりやすいようにする。
- ・ 自分で調べたことを加える。

(4) 基礎力の向上

豊富な語彙の獲得や学年相応の知識・技能の確実な習得は、論理的な思考を行うための材料として不可欠であり、書く活動は、論理的思考を展開していく上で必要となると考える。

そこで、論理的思考をするための基礎力を、語彙力、各教科の知識・技能、書字力とし、知識技能を活用して考えることや、

考えながら読み書きをする力を、論理的思考の基盤とする。

児童の基礎力向上に向けて、以下のようなことを、全校共通の意識として取り組むことにした。

- ・ 朝読書の10分間を大切にし、読書量を確保することで読解力や語彙力をつける。
- ・ 本好きの子を育てるために、教室に学習している単元に合わせた関連図書を置いておく等の環境づくりをする。
- ・ 3年生以上の学年では、どの教科でも辞書引き学習を取り入れ、言葉への意識を高める。
- ・ どの教科でも、書く活動を重視して取り組むことで、自分の考えを書くことに慣れると共に書字力を高める。
- ・ 授業では、協働的に学びあう場を設定する。
- ・ 児童がノートを書くことや児童に思考させたいことを意識した、構造的な板書を作る。
- ・ まとめやふり返りの時間を確保する。

4. 理科における論理的思考力の育成

(1) 理科授業における思考

理科学習においては、自然の事物・現象を科学的に考える力を育成することが求められることから、科学的思考力を育成するとした。

① 科学的思考力とは

本校では、科学的思考力を学習における問題解決の過程で、実証性、再現性、客観性という条件を検討する手続きを重視しながら、既習事項や生活経験、新たにわかっ

たことなどを関連づけ、論理的に考えたり問題を解決したりする力のこととして、次のような力と定義した。

- ・ 自然事象から問題を見出す力
- ・ 予想や仮説をたてる力
- ・ 見通しをもって観察・実験を行う力
- ・ 結果を整理し考察する力
- ・ 学んだことを生活に生かす力

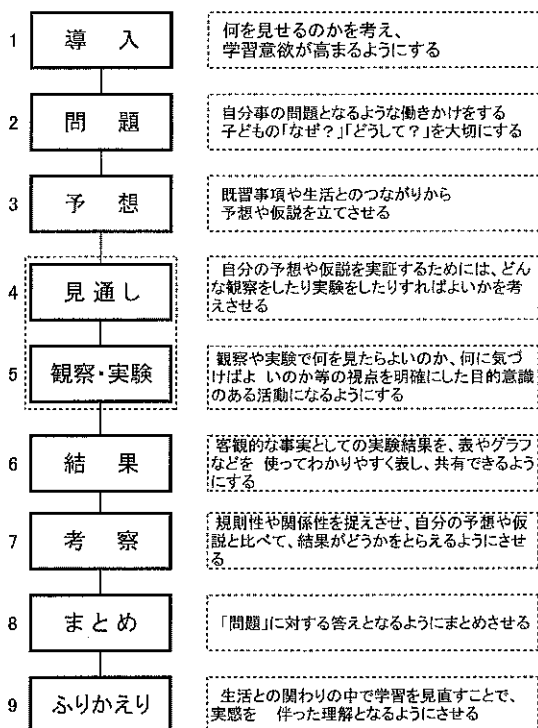
今回はこの中から、「予想や仮説をたてる力」「結果を整理し考察する力」「学んだことを生活に生かす力」を中心に、論理的思考力を高める実践を行うこととした。

② 理科授業の基本的な学習構成

本校では、以下のような理科授業の基本的な学びの形を作って、全校で指導することにした。

〔理科授業の構成〕

教師の働きかけ



③ 言語活動を通じた思考場面と指導

<予想・仮説場面>

学習問題に対して、児童が予想や仮説を立て、見通しを持って検証方法を考える場面では、疑問や予想などを自分の言葉でしっかり出させるようにする。

またその際には、既習事項や生活経験などからその根拠を出させ、理由もつけるように促す。

<結果・考察の場面>

実験の結果をまとめ、その結果から考察する場面では、表やグラフ、ベン図、ステップチャートなど、どのように表すと結果が児童の思考に繋がるか考え、教師が示す。

また、出てきた結果については、予想や仮説と関連づけながら、児童自身の言葉で説明する活動を取り入れると共に、ペアやグループ学習、全体での話し合いなどを行い、他者の考えに学ぶ機会を作る。

<まとめ・ふりかえりの場面>

問題に対する答えとなるようにまとめをさせる。また、科学的な用語や概念を使用し、まとめさせるようにする。

④ 理科ノート等の記述について

次ページの図のような理科ノートの基本形を示し、学年の実態に応じて、多少の変更をすることにした。

[理科ノートの書き方]

見開きで 2ページか4ページにまとめる

月/日	單元名()	結果	(実験や観察から得た事実を書く)
問題		<ul style="list-style-type: none"> ・絵や図で表す ・表やグラフにする ・時間の順に並べる 	
予想	(問題に対する自分の予想を書く) ・口口だと思ふ。なぜなら()だからだ。 <ul style="list-style-type: none"> ・予想の理由を加える ・今までに習ったこと 	考察	(自分が予想したことと結果をくらべて書く) ・私は△だと予想した。 ・実験の結果は、予想と同じだった。 ・実験の結果は、予想とちがって○だった。 このことから、()は()だということがわかった。
実験・観察 (見直し)	・〇〇して、△△なら、口口だと書える。 私の予想では〇〇すると△△になるはずだ。 そうなるよ、口口だと書える。 <ul style="list-style-type: none"> ・例を調べるための実験や観察 なのかなをはっきりさせる ・実験や観察の方法は絵や図を 使うとわかりやすい ・自分の予想と照らし合わせて、 	まとめ	(問題に対する答えを書く) <p style="text-align: right;">非で囲む</p>
		ふりかえり	(自分の生活とくらべて、学習をふりかえり、 考えたことや思ったことを書く) <ul style="list-style-type: none"> ・()も同じ仕組みなのだろうか。 ・今度は()も調べてみたい。

5. 研修体制の整備

この研究を学校全体で組織的に進めるために、研修体制を以下のようにした。

① 全体研修会

年間を通して計画的に行う。

② ミニ研修会

全体研修会とは別に、ミニ研修会を毎月2回程度行い、各学年の状況や成果の報告、課題などの解決にあてる。

③ 研究授業

研究授業は、全学級で成果を上げること为目标に全教員が行う。また、そのうちの8回は講師等を招聘した全体研究授業として行う。

そのための授業研究は、校内を低・中・高学年の3ブロックに分けて行う。

6. 検証の方法

本研究の検証方法は、児童のノートなどへの記述とアンケートを取ることで行う。

(1) 児童のノート記述内容の分析

児童に論理的思考力が育つと、ノートなどへの記述に根拠や理由を伴った筋道の通った主張が見られるようになると考えら

れる。そこで児童のノートなどへの記述を分析し、自分の主張に対する根拠や理由をどの程度、どのくらいの人数の児童が書いているかを調べることで実践の検証を行う。

(2) 児童へのアンケート調査

「かかわり合い、伝え合いながら思考を深める」ことの児童の意識の変化は、アンケート調査を実施することで検証を行う。

Ⅳ 研究の実際

1. 研修

今年度の研究仮説に沿い、「論理的思考力」を軸とした研修を行った。

5月 「論理的思考力とは」

教職員が基礎的な知識を得た上で今年度の研究が始まるように、第一回目の研修は、論理的思考力とはどのような力であるのか、理論研修を位置付けた。

6月 「論理的思考力を身につけた子どもの姿とは」

5月の理論研修を基に、目の前の子どもの発言や書きぶりなど、より具体的な子どもの論理的思考力を教職員間で考え、目指す子どもの姿を描いた。

8月 「成果と課題、そこから見えるこれからの実践」

児童アンケートと日頃の教職員の子どもの見取りから、成果と課題についてまとめた。その結果、わが校が長年大切にしてきた「かかわり合い」は成果として挙げられた。しかし、「書くこと」「説明したり、まとめて話したりすること」は、課題となった。これを全教職員で共有した上で、「語彙力を高める」「話し方・聞

き方の指導」「課題提示のあり方」「個の見取り・支援の工夫」「『わかる』板書計画、『書ける』ノート指導」が、教職員から改善策として挙げられた。

10月 「9月からの実践の具体」

8月に出た改善策について、1か月余りでどのような具体的実践をしてきたかを教職員で交流することを通して、自己の実践を振り返るきっかけとするとともに、目指す子どもの姿を再度確認することにもつなげた。

2月 「成果と課題、そこから見えるこれからの実践」

8月の実態把握から改善策を打ち立て実践したことを児童アンケートと教職員の日頃の見取りから再度評価した。残り一か月で何ができるかの改善策について話し合い、3月いっぱいまで目指す子どもの姿を追い求めようと締めくくった。

「来年度の研究体制」

今年度の研究主題を踏襲し、論理的思考力をつけることで、自身で考え判断する力と互いに理解しよりよい解決方法を考える力を育成することを目指す。

改めて「かかわり合い、伝え合う」「思考を深める」「言語活動」とはどういうことか、全教職員で交流して、互いの認識を理解し合い、共有する研修とした。

2. 授業研究

6月の研修会で、全教職員で描いた「論理的思考力を身につけた子どもの姿」を受け、理科と生活科の授業研究を行った。

授業の中で、具体の子どもの発言や書きぶりを全教職員で見取り、その後の協議会で論理的思考力を身につけた子どもの姿とそれを引き出した教師の手立てについて議

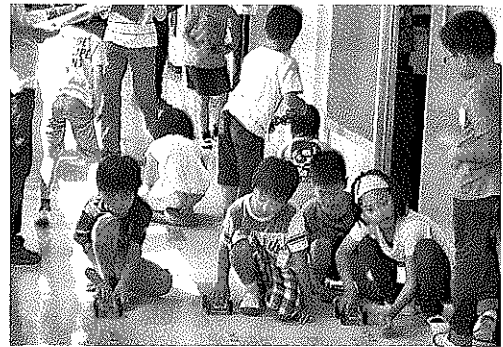
論した。そのたびに目指す子どもの姿はより具体的に更新され続けた。

理論や知識や数値などから行う研修と、実践による子どもの生の姿を見て取る授業の双方を結び付けることで、研究仮説に迫る取り組みになるよう組織した。

3年生 「風やゴムのはたらき」

「自分でつくったゴムで動く自動車を走らせてみよう。」と、教師が意図的に子どもにも共通の体験を持たせる。

自分なりに予想して話し合うための土俵に、子どもを立たせ、「論理的思考」と「かかわり合い伝え合う」力を育てていく。



◆ 授業の様子 — 3年生

【論理的思考を持った子どもの発言】

- ゴム車で遊んだとき、ゴムをたくさん伸ばすとゴム車の走る距離が長くなった。だから、たくさんゴムを伸ばすと走る距離は長くなると思う。
- ほかけ車を走らせたとき、強い風的时候は進む距離が長く、弱い風的时候は進む距離が短かった。だからゴム車でもゴムが長いとき距離が長く、ゴムが短いときは距離が短くなると思う。
- ゴムは伸ばすともにもどる性質があるから、ゴムを長く伸ばすとゴム車の走る距離も長くなると思う。

4年生 「ものの温度と体積」

「本当にこの実験の方法でよいのか。」

教師のゆさぶりにより、子ども達は実験のあり方自体を問い直す。論理的に考えることで実験の不具合を見つけ出し、調べたいことへ向かう実験方法を探していく。



◆ 授業の様子 — 4年生

〔論理的思考を持った子どもの発言〕

- 注射器の0の目盛りから始めたら体積が小さくなるのは調べられない。
- 注射器の真ん中の25mlの所から実験を始めたら、体積が大きくなってもし小さくなくても分かる。

5年生 「もののとけ方」

水に溶けた食塩は存在するのか、子ども達は生活経験や既習事項をもとに、自分なりに考えて積極的に発表する。教師はそれに切り込んで曖昧な考えに対してゆさぶりをかけ、児童の思考をさらに深めていく。

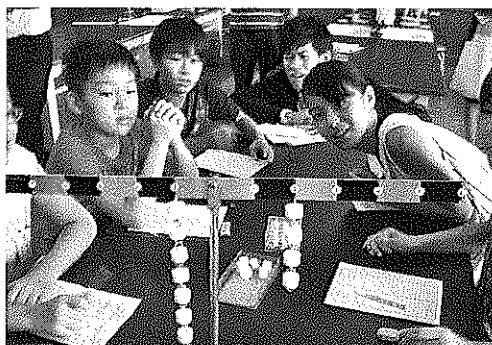
〔論理的思考を持った子どもの書きぶり〕

- 食塩を入れる前と入れた後は、重さは変わらないと思う。理由は3年生のとき、粘土で形を変えても重さは変わらなかったから。食塩も同じだと思う。
- 変わらないと思う。実験をしたとき、

食塩を入れると水のかさが増し、水の量が増えているように思えたから。

6年生 「てこのはたらき」

子どもたちが主体的に学ぶために、導入の工夫、個人思考の時間確保、全ての児童が書くことができるためのノート指導を行い、支点からの距離と重さの関係を整理し、規則性を子どもたち自身で見つけていく。



◆ 授業の様子 — 6年生

〔論理的思考を持った子どもの書きぶり〕

- 私はおもりの重さ×支点からの距離で出る力の大きさが等しいときに水平になると予想した。実験の結果はその通りだった。だから、作用点と力点に加える力が等しいときに水平になり、加える力は、おもりの重さ×支点からの距離で出すことができると分かった。このようになってこのきまりを身のまわりのことに例えると、シーソーなどが原理を利用していると思う。

V 取り組みの結果

1. 検証方法

- 児童のノートなどの記述
- 児童アンケート
- 授業による教師の見取り

2. 結果

〔ノート記述にみる論理的思考の変化〕

(3年生)

	実施月 単元名	理由がない	何らかの理由が 書けている	既習事項や生活 経験から理由 を書いている	筋道の通った書 き方で理由が書 けている
予想 場面	9月 日なたと日かげ	4	16	17	1
	1月 電気の通り道	0	8	23	7

	実施月 単元名	理由がない	何らかの理由が 書けている	結果をもとに、 根拠のある理由 が書けている	筋道の通った書 き方で理由が書 けている
考察 場面	9月 日なたと日かげ	2	21	13	1
	1月 電気の通り道	0	12	22	4

〔児童アンケート（4段階評価）の平均値〕

(一部抜粋)

項目	6月	12月
学年目標ごとの「話す」	3.23	3.35
自分の考えを書く	3.42	3.66
よい考えは積極的に取り 入れる	3.28	3.19
かかわり合い（助け合い、 励まし合う）	3.43	3.54
自己肯定感（成長への実 感）	3.60	3.78

VI 成果と課題

「ノート記述にみる論理的思考の変化」からは、全員が理由を書いて予想したり考察したりできるようになっている。その中でも、予想場面で78.9%、考察場面で68.4%の児童が、既習事項や生活経験、結果をもとに根拠のある理由が書けている。

また、教師の見取りからは、どの学年からも授業中の子どもから論理的に書くことができていた。

児童アンケートの「自分の考えを書く」の項目の数値も3.42から3.66に上がっていることから、論理的思考力が子どもたち

に付いたと考える。

児童アンケートの「話す」ことの数値が伸びている。これは、自分の考えをきちんと書いた上での発言が多くなったことで、理由を挙げながら順序よくまとめて最後まで話すことができたのだと捉えられる。

「かかわり合い」についての数値も伸びている。生活科と理科で論理的思考力を育む取り組みは、本校が基盤としている子ども同士のかかわり合いの中で行ったからであると捉えている。ペアやグループでの学習を日々取り入れ、共に支え合い学び合う授業づくりを行った成果である。

また、その中で、子ども達は「成長への実感」を得ている。4段階評価の平均値は3.78、割合では96.8%の子どもが肯定的評価を行っていることから、自分の成長を感じ、自分を信じて歩む児童が育っていると考える。このことは、論理的思考だけでなく、すべての学力を支える大切な力であり、今後も伸ばしていきたい。

次年度は、自分自身で自分のあり様を変革することができる主体的な子どもの姿を目指していきたい。

児童アンケートでは、「よい考えは積極的に取り入れる」が6月よりも数値が下がって3.19となっている。教職員の見取りからも、主体的な学びは課題としてあがっている。

今後、この課題を克服するために、より子どもが主体的に学ぶ授業づくりを目指していく。そのために、子どもが「なぜ、どうして」と考えたい問題設定の工夫、また、その提示の仕方、人の意見を積極的に受け入れたい場面づくりについて、次年度は研修を深めたいと考える。

(校長：藤原卓哉)