

適用

批判的思考を取り入れた 演繹的推論・帰納的推論

本研究では、「適用」の観点には、単元末において設定した課題に対して、構想（演繹的推論）、分析（帰納的推論）、改善（批判的思考）の観点を総合的に展開する機会として定義しました。

「適用」の場面では、単元で習得した知識や技能を活用して問題解決が行えるような課題設定が重要です。その際、課題の難易度が、高すぎても低すぎても、児童の挑戦意欲は高まりません。課題に対する仮説の設定、仮説を検証する実験計画の立案、観察・実験、考察、結論の導出までの一連の問題解決の過程を児童が主体で展開することが大切です。その中で、演繹的推論、帰納的推論、批判的思考の全ての思考力が発揮されるようになります。そのためにも、試行錯誤したり、失敗をやり直したりする時間を確保することが、大切な支援となり、子ども達に自立性や主体性を養い、「帰属」因子を高めることにつながります。表5には、子どもたちが演繹的推論、帰納的推論、批判的思考を活用して、観察、実験を遂行している様子を見いだすことができます。

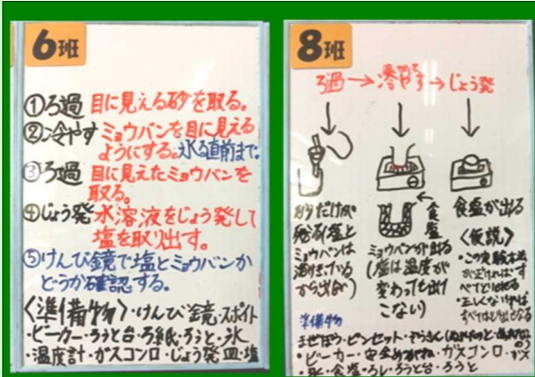
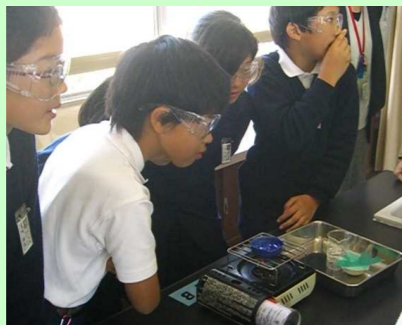


表5 発話事例と発話機能のカテゴリー

ミョウバンをろ過した時に、あまり出てこなかったけど、シオバンと出た。（帰納的推論）
これって、塩とミョウバンが入っているから、これ自体を氷にふりかけたら、温度が下がるかな。（既習事項の活用、演繹的推論、批判的思考(推理)）
これに食塩が入っているなら、もっと温度が下がるかな。でも、ミョウバンがじゃまするかな。（既習事項の活用、演繹的推論、批判的思考(推理)）
下がれば、塩が入っていることにはなるかな。（既習事項の活用、帰納的推論）
ろ過したものを冷やすのも時間がかかるよね。（批判的思考(推理)）
今は、ミョウバンと塩との戦いですね。（批判的思考(整理)）
温めた方が良かったかね。（既習事項の活用、批判的思考(推理)）
温めても限界が増えるだけだからね。（既習事項の活用、演繹的推論）
だけど、この前のミョウバンを取り出す実験で、ミョウバンが少しだけ出てきたじゃん。（既習事項の活用、批判的思考）
でもね、今日の実験で、同じように冷やしても、出てこんけん、きっと、塩とミョウバンが混じってる。（既習事項の活用、帰納的推論）

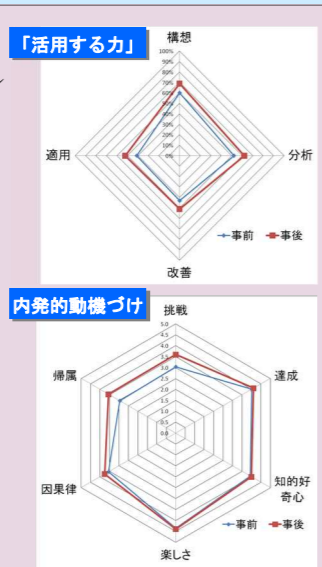
C

実践が終わったら、実態把握で行った評価方法で再度、子どもたちの実態を把握してみましょう。数量的な変容や、質的な変容を確かめて、自分が取り組んだ手立てとの関係を振り返ってみましょう。

リフレクション

統計的な検定の結果、「活用する力」の4観点は全て有意に上昇しました。また、内発的動機づけは、「挑戦」と「帰属」因子が有意に上昇しました。

この要因は、複数実験による比較検討の機会が、批判的思考を高め、構想、分析の場面に機能したのではないかと考えます。また、少し難易度の高い「パフォーマンス課題」を意欲的に解決していったこと、自分で考えて、自分で決めるという問題解決の学習体験が自律的、主体的な学習動機を高めたと考えられます。



A

具体的な改善策を検討し、取組の一連の過程を職場の人や仲間などに報告したり、意見を求めてみましょう。きっと新しい解決のヒントが得られます。

取組の見直し

原南小学校第5学年の先生方は、次のようなリフレクションを行い、次年度の研究・クエッションを検討されています。

- (1) 問題解決の学習過程での試行錯誤の経験が、自律性を高め、帰属因子を高めることがつながった。
- (2) 複数の実験結果を統合して考察していく際の教師の指導の在り方は、難しい。今後も追求する必要がある。
- (3) 見通しと異なった実験結果が出た児童が意欲を失わないような手立てを検討したい。
- (4) グループでの実験計画の立案も大切だが、個人で実験計画を立案する力を育てる必要がある。
- (5) 時数の確保や理科の単元の軽重のつけ方を考える必要がある。
- (6) 次年度も、内発的動機づけを高める手立てについて検討し、児童が夢中になれる問題解決的な学習が展開できるように、指導法を検討したい。

編集・発行/広島市教育センター

〒732-0068 広島市東区牛田新町一丁目17番1号
TEL (082) 223-3563 FAX (082) 223-3580

E-mail:center@e.city.hiroshima.jp

外部Webページ:http://www.center.edu.city.hiroshima.jp/

内部Webページ:http://10.91.11.102/

研究者 広島市教育センター 指導主事 石原政信
 研究指導者 岡山大学大学院教育学研究科 准教授 藤井浩樹
 研究協力者 広島市立原南小学校 教諭 赤瀬智子
 広島市立原南小学校 教諭 大下美智子

* 本研究の実施に際し、広島市立原南小学校長 濱本正志先生、原南小学校の先生方には、年間を通して、御協力頂きました。この場を借りて、御礼申し上げます。

原南小学校

による

アクション・リサーチ

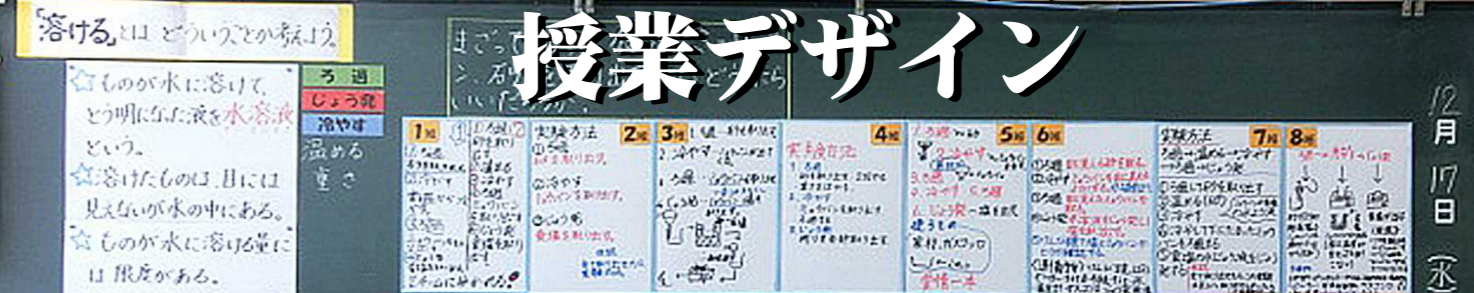
分析

構想



「活用する力」を高める

授業デザイン



内発的動機づけに着目して



改善

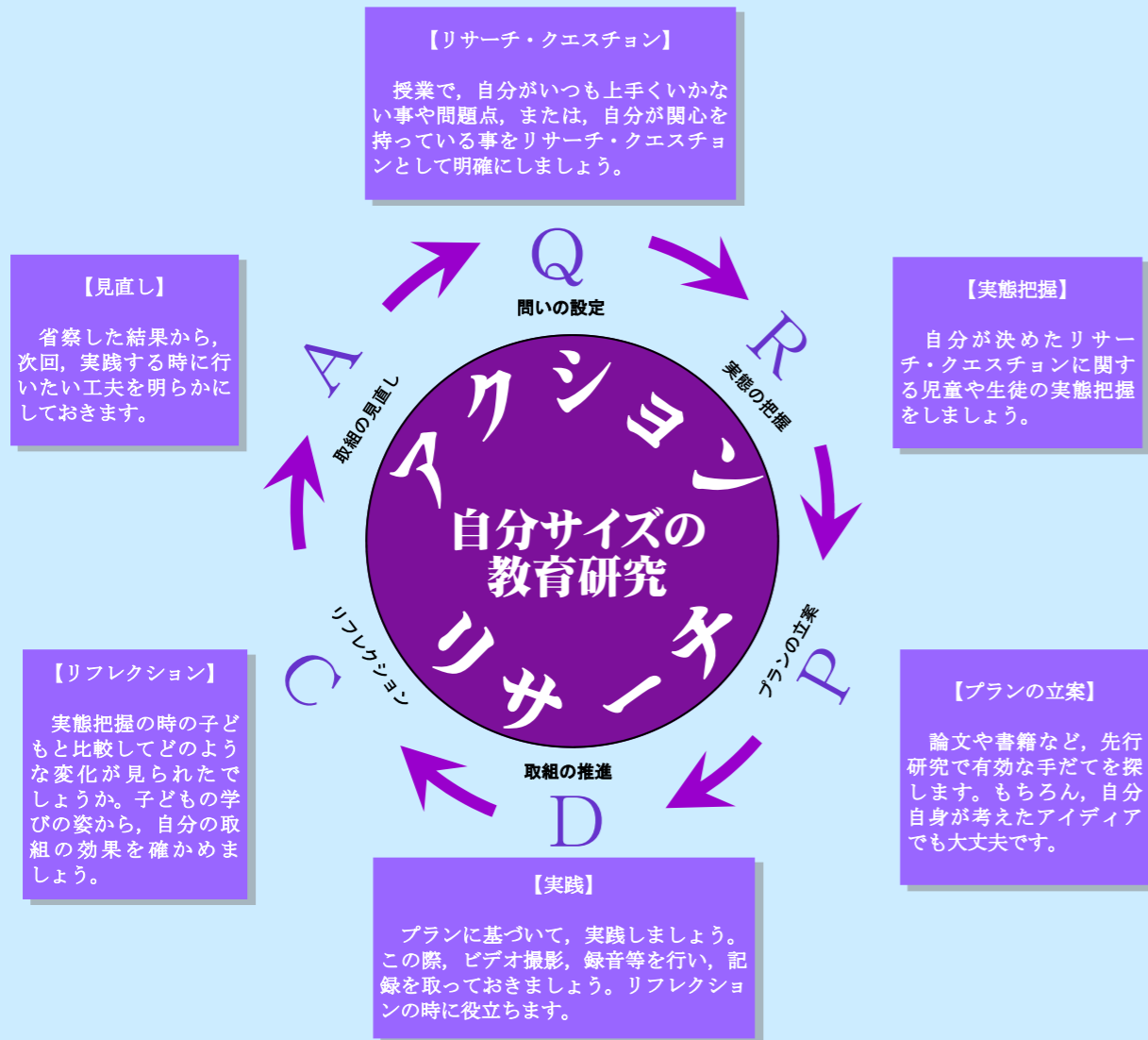
適用

始めてみよう!
自分サイズの教育研究

広島市教育センター
Hiroshima City Education Center

アクション・リサーチを始めてみよう。

アクション・リサーチとは、教師が自分の成長のために自ら行動(action)を計画して実施し、その行動の結果を観察して、内省(reflection)するリサーチのことです。実践者が自らの授業を振り返り、課題を発見し、その課題解決に向けたプロセスを展開することから、「反省的実践」とも言われています。あくまでも、自分の問題、自分の関心に基づいて行う「自分サイズ」の教育研究です。



どうやって、進めるの？

アクション・リサーチは、子どもたちの学びの姿を振り返った時、自分の授業の何に課題があるのだろうかという、反省的な思考の中で、自分なりに課題を発見することが、何より大事です。例えば、「子どもの発言が一問一答で、発言が繋がらないなあ」「いつも、次は何するんですか？と聞いてくる。自分から考えて行動できていないなあ。」など、自分自身が課題に思うことで良いのです。その問題意識が、新しい指導法を見つけて出すスタートになります。誰でもない「今の自分」にとって、必要な課題をテーマにします。

テーマが決まれば、上の図の流れに沿って進めていきます。その時に大切なのは、今の子ども達の状態と実践後の子どもたちの状態を測ることができる「ものさし」を用意することです。評価問題や、心理尺度、アンケートなど、成果と課題を確認することが次のステップを生み出します。

それでは、次のページからは原南小学校におけるアクション・リサーチの例を紹介します。

分析 批判的思考を取り入れた帰納的推論

「分析」の場面は、異なる結論をどう解釈するか、実験計画が間違っていたのか、仮説が間違っていたのか、など批判的に検討する機会を設けることが大切です。

ここでは、第14時「飽和して溶けきれなくなったミョウバン水から、ろ過、冷やす、蒸発の3種類の実験方法を組み合わせて、可能な限りたくさんのミョウバンを析出させる。」という課題に基づく実験を行った後の考察場面です。



Table 22 第3ユニット(第14,15時)における発話事例と発話機能のカテゴリー

主に議論したのは、2つの班なんだけど、1, 3, 4, 8班がやるところによると冷やすと見えなかったという班と、少しだけミョウバンが増えたという班と、出なかったという班があった(説明・情報提示)。出なかったと見えなかったは違うの?(選択誘発)違う(選択応答)。確認できなかった(プロセス応答)。

見えなかったというのは、確認できなかったということでもいいかな(選択誘発)。出なかったということは、はっきり、何も出なかったということでもいいかな(選択誘発)。

うん、断言できる(選択応答)。

この前、W君とY君が色々言ってくれていたけど、まだ?が残っている状態だよな(説明・情報提示)。W君はどう言った? W君、お願いしていい?(指示)

ミョウバンは、ここだと、少しだけミョウバンが増えたという班と、10分たったら、少しだけ出たという班があったけど、このミョウバンが水に溶ける量と水の温度の関係を見て、0度より下がっていくと、少しは出るような気がしませんか? 予想したら、ちょっとは出てくるとは思いませんか?(メタプロセス応答)(あまり積極的な反応はない) ちょっとというのが3gぐらいだと思うんですけど、それが目で確認できたのかなあというのが疑問です(メタプロセス応答)。

C 意味分かった?(選択誘発)

C 分かる。(選択応答)

C ミョウバンは、出ても分かりづらいでしょ? ミョウバンは増える量の差があまり、大きくないから、増えたかどうかは分からないという感じでしょ(メタプロセス応答)。

C W君の言っていることがみんな理解できた?(挙手を求める) なんとなくの人?、ちんぷんかんぷんの人?(選択誘発)(分かった10名程度、なんとなく:10名程度、ちんぷんかんぷん:数名)

T グラフを使った意味が分からん? じゃあ、W君、もう一度(指示)。

C ここから下がってきたら、もうちょっと行きそうなんだけど(メタプロセス応答)。(グラフを指さして、0度のところまで手を動かす)

T 0度のところまで行きたいわけ?(現在のグラフを0度のところまで下げて延長させる)(説明・情報提示)

C グラフの続きをもうちょっと書いていくと、こんな感じになると思うんです。こんだけの量が増えたということが、目で見るのかということなんです(メタプロセス応答)。

C あー、そういうことか(反応)。

C あっ、そんなに細かいことは分からんということか(反応)。

T 中に見えたという班があったのは、どういうことなの?(メタプロセス誘発)

C それは、考えであって、本当に確認したのかって思うんです(メタプロセス応答)。

T これってどういうことなん(メタプロセス誘発)。最初、あったけ? 特に、ここは、ろ過してるよね。ろ過した後には、ピーカーの底には何かあるの?(選択誘発)

C 何もなし(選択応答)。

T そう、何もなしはずだよな。何もなしに、出たんだよな。冷やしたら出たんだよな(説明・情報提示)。最初、なかったんだよな。何で出たん?(メタプロセス誘発)

C 冷えたけん(メタプロセス応答)。

C 例えば、今が、これぐらいだったとして、ちょっとだけ冷やしたら、その分だけ、水に溶けるミョウバンの量が、ななめに下がって、出てくるんだと思います。分かりますか?(メタプロセス応答)(反応なし)

C だから、その最大量をオーバーしていたら、オーバーしていた量だけ自ら出てしまうというのが、分かりますか?(メタプロセス応答)

C うん?(反応)

T 今、すごいこと言ったよ(肯定)。2回言ってもらったら、分かるかも(肯定)。

C この水の温度の限界が、ここだとして、冷やしたら、温度が下がりますよね。限界が下がってしまったとしますね。だから、もともと、ここまで溶けていたのに、ここまでしか溶けなくなってきたのが分かりますか(メタプロセス応答)。(溶解度曲線上で、温度が下がることによって、溶解度が下がることを示している)

C あー(反応)。すげー、分かった(反応)。

C だから、この分が出てくると思うんです(メタプロセス応答)。

T 分かった? 今、すごい分かりやすかったよ(肯定、選択誘発)。

C ミョウバンは、温度によって溶ける量は違っていて、勉強したから(プロセス応答)。

T そうだよな(肯定)。

C それで、たぶん。ミョウバンは温度で、グラフでも見たように、溶ける量が変わるので、増えるようにしたら、限界が増えて、減るようにしたら、出てきたって言いたいのだと思います(メタプロセス応答)。

T ばっちり分かった?(選択誘発)(2名程度)(反応) なんとなくわかった?(選択誘発)(半数以上)おー、増えてきた。増えてきた。すごいじゃ(肯定) 誰か、説明できる人いる?(指示)

C 今、例えば、これが10gだったとして、その限界がここまでだったとします。(黒板にラインを書いている) だいたい、4グラムぐらい。それで、この4グラムが、凍ってしまうかもしれないけど、0度まで下がったとして、限界がここまで下がってしまったとします。ここが、3グラム。溶ける限界が1グラムへってしまった。それは分かりますか(メタプロセス応答)。

C あー、そういうことか(反応)。冷やすとどんどん限界がへるんだ(プロセス応答)。

C 冷やすと限界が減って、この1グラムというのが出てしまう(メタプロセス応答)。

C それでか(反応)。エレベーターみたい(反応)。

C エレベーターみたいに、決まったキログラムを超えるとブーって(反応)。

C 人をミョウバン、エレベーターを水としたら、分かる(メタプロセス応答)。

T なんとなくわかってきた?(選択誘発)(分かったという反応が多い)

T W君、すごいね。そのことが、このグラフから分かったということなんだね(肯定)。

T 君たち、この前、ふっとうさせたよね。これ100度になったら、限界はこれぐらいだよ(説明・情報提示)。(100度での溶解度を手でイメージさせる)それを何度ぐらいまで下げた?(結果誘発)

C 40度?(結果応答)

T じゃあ、40度だったら、何グラム溶ける? 40度だったら、11グラムぐらい。70度だったら、50グラムぐらい(説明・情報提示) 70度だったものを40度まで下げたら、40グラムぐらいが出てくることになるんです(説明・情報提示)。

C それか、あの現象だったんだ(反応)。(温度を急激に下げて、多量のミョウバンが析出した実験を想起している)

C そう、つながった?(今日の説明と、前の実験を結びつけている) めっちゃ溶かしたでしょ。O君が凍ったって言ってたよね。あれは、凍ったんじゃないかって、冷やして、溶けきれなくて出てきたんだよ(結果誘発、説明・情報提示)。

C でも、1, 3, 4, 8班の中でもわかれたじゃないですか。それは、ミョウバンの量や水の量が違ったからだと思う。70度ぐらいから急に出てくるのは分かるけど、10gぐらいから出るのとは分らないんじゃないかと思う(メタプロセス応答)。

T 溶けているミョウバンを取り出すには、こうすればいいんですか(承認)。じゃあ、食塩は蒸発、ろ過、冷やす。全部の方法で取り出せる?(プロセス誘発)

C 蒸発は取り出せる(プロセス応答)。

C あっためても差がないということは、冷やしても出てこんよ(プロセス応答)。

C えっと、食塩と水の関係のグラフを見てください。あっためても、冷やしても水の量は、変わっていないので、冷やしても出てこないと思います(プロセス応答)。

C 全体で差がないじゃん(メタプロセス応答)。

T このグラフだけで分かったんだね。すごいね(肯定)。

C そう、それを編み出したんだよ(反応)。

C 食塩って、温度をあげても溶けなかったね。下げても関係ないんだね。あんまり変わらないので、冷やしても変わらないかもね(プロセス応答)。

T 実験しなくても、グラフだけで分かったね。頑張ったかいがあったね(肯定)。

※ 発話機能の内容	
選択誘発(応答)	Yes, Noなど、選択肢の中から選ばせたりするような問い(応答)
結果誘発(応答)	事実や結果についての問い(応答)
プロセス誘発(応答)	意見・解釈やプロセスを尋ねる問い(応答)
メタプロセス誘発(応答)	推論の根拠についての問い、内省を促すような問い(応答)

この会話分析から、考察場面における質の高い学びを実現するために教師が果たすべき役割は、(1)事実(実験結果)を整理すること、(2)事実をもとにした解釈や解釈の根拠を問うこと、(3)理解の状況を把握し、児童相互の説明活動を仕組むこと、(4)肯定的な評価を行うこと、の4点であることが見えてきます。

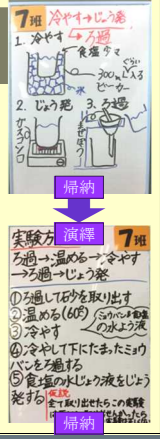
学習形態の工夫

基本的なジグソー学習は、ホーム班で役割分担を行う、異なる課題を追究するエキスパート班で、観察・実験を行う、もとのホーム班に持ち帰って、報告・協議を行うという学習形態を変えて行う活動です。本研究では、第1ユニットで導入しました。エキスパート班での観察・実験の結果を持ち帰り、報告する義務が発生するため、一人一人の児童が責任をもって、学習に参加することが期待できます。



帰納-演繹-帰納...の連続化

東北大学 麻柄啓一教授は、科学的な概念や法則を獲得する学習を行う際には、帰納的推論のみ、演繹的推論のみではなく、帰納的推論と演繹的推論を連続化させて学習を行う方が、概念や法則の獲得に効果があることを明らかにされています。本研究においても、このことを意識して、構想場面で前時の結果が継承されるように指導を行っています。



D

取組の推進

考案した指導法を単元計画に位置付けたら、さあ、実践です。それぞれの場面で、児童のノート、ワークシート、ビデオ、音声記録などを活用して、丁寧に記録をとっておきましょう。授業中には把握できなかった子ども達の活躍の姿を見付けだすことができます。新たな発見があるはずです。

構想 批判的思考を取り入れた演繹的推論

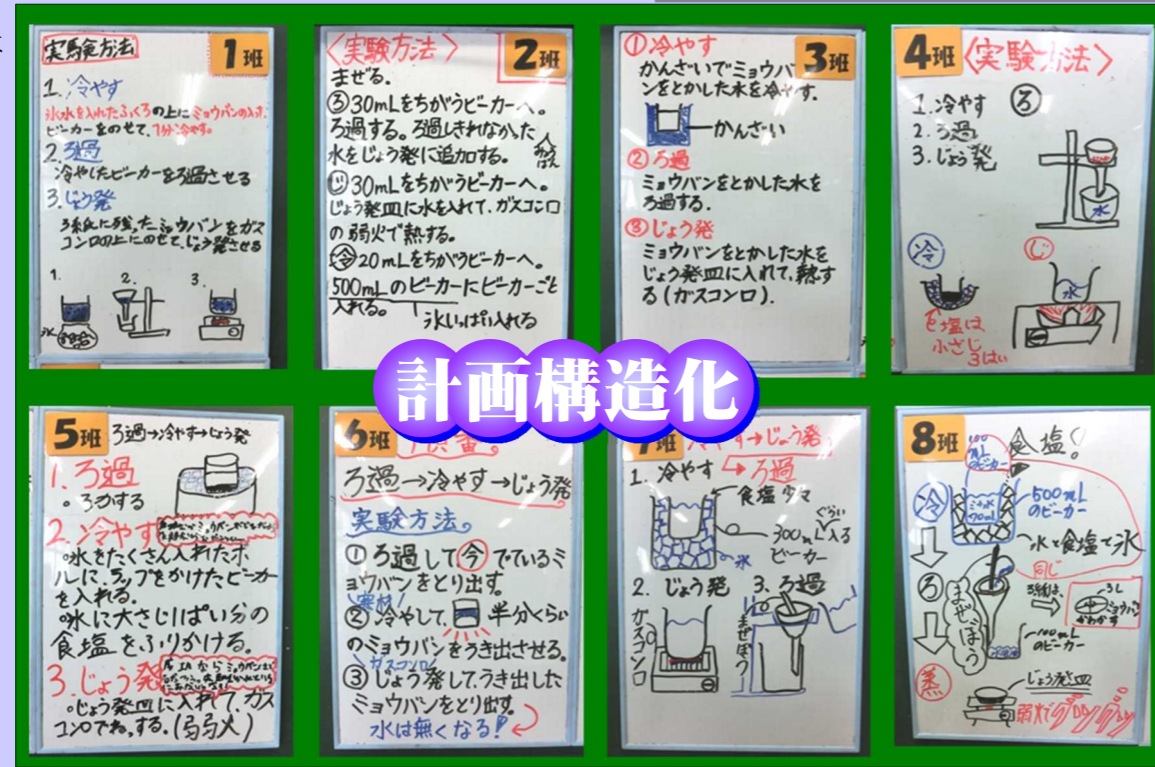
原南小学校の第5学年では、まずは、仮説を立案させる段階で、既習事項を一覧できる「知識一覧表」を児童に配布し、いつでも今まで習ったことが思い出せる環境を整えました。

また、実験計画を立案させる際には、次の2つの点を重視しました。1点目は「情報を構造化させること」です。「情報を構造化させる」ためには、(1)どの情報が最も重要であるかについて検討する。(2)収集した情報を図や表に整理し、構造を明確にさせる、という2点が大切です。このことを反映した指導法として、原南小学校では、「実験計画を図式化」することを取り入れています。

2点目は、「複数の情報を対比させること」です。「複数の情報を対比させる」ためには、(1)異なるものを比較することで、共通点と相違点を抽出させる。(2)よりよいものへと更新するための批判的な見方をさせる。この2点が大切です。そのために、実験計画段階では、「失敗経験は豊かな学びを創り出す」という考えのもと、協同的に実験計画を立案する場面を数多く設けるようにされました。

知識一覧

月	第3学年	学習内容	用具
4	自然をつつめよう ①生き物を観察するとき ②いろいろな生き物	観察の仕方 色、形、大きさによる虫の見分け	虫眼鏡・観察カード 拡大観察びん そろばん観察鏡
5	①植物を育てよう(1) ②植物の体のつくり	植物の育ち(干葉・葉) 植物の体のつくり(根、茎、葉)	観察記録カード
6	③チョウを育てよう ④チョウの育ち方 ⑤チョウのからだ(チョウのからだのつくり、チョウのからだの働き)	チョウの育ち方(たまご、幼虫、さなぎ、成虫) チョウのからだ(チョウのからだのつくり、チョウのからだの働き)	虫眼鏡 観察カード
6	⑥風やボムで動かそう ⑦風の力 ⑧ボムの力	風影の動きは風影のすまみ方 ボムのつくりと風のすまみ方	風かけ車 ゴム車 糸
7	⑨植物を育てよう(2) ⑩葉たけがのびるころ ⑪葉をちがらせる	植物の育ち(葉たけ・葉の形・葉の色)	観察記録カード 虫眼鏡



計画構造化

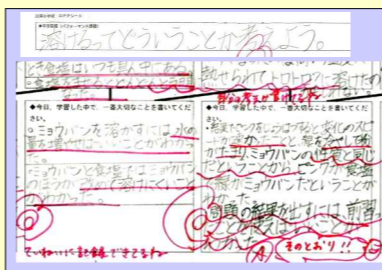
単元全体の指導法

認知的葛藤 「これは何だろう?」「どうしてこうなるの?」など子どもたちが今まで持っている知識や概念を揺さぶる現象に出会わせることが、「知的的好奇心」を引き起こし、学習の動機づけを高めます。特に単元の導入場面は、「認知的葛藤」が起こる導入を図ることが大切です。



OPPシート

OPPシートとは、山梨大学 堀哲夫教授が提案された「ワンペーパーポートフォリオ」の略です。毎時間の授業の終末に、自分が理解した知識や技能、授業を終えての自分の思いや新たな疑問等について、1枚のシートに記述するものです。つまり、単元全体を通した「学習履歴」の事です。習得した知識や、学びの意欲を自己省察できることから、学びの自覚化、学習意欲の連続化に効果があります。



Q

問いの設定

原南小学校のアクション・リサーチ

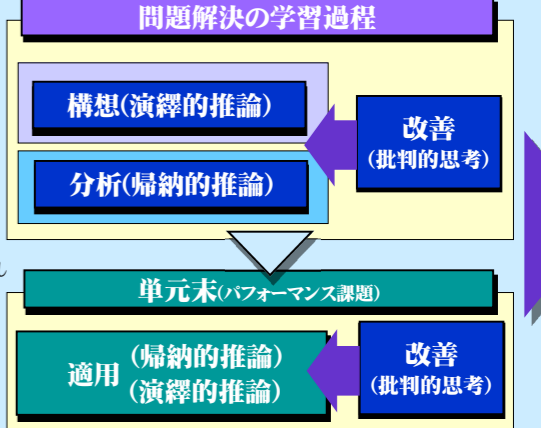
原南小学校では、理科を研究教科として教育研究を進めて来られました。その中で、『理科における「活用する力」を身に付けさせるには、どうすればいいのか?』というリサーチ・クエスチョンから研究をスタートされました。そのため、まずは、そもそも「活用する力」ってどういうものなのか、どうすれば身に付けさせることができるのか、理論的に明らかにすることに取り組みされました。

「活用する力」とは?

「活用する力」がなぜ、必要なのでしょう。それは、子ども達が将来出会うであろう様々な問題や状況に対して、柔軟に対応できる能力を今から身に付けさせることが必要だからです。学校で獲得した知識や技能が学校の中だけでしか使えないものであるならば、それは、子ども達にとって、生きて働く力とはなり得ません。学校での学びを豊かにするとともに、他の場面でも、他の領域でも使える汎用性のある知識・技能を獲得することは「学び」の価値を実感し、学ぶことへの意義を見出すことができるようになります。

国際的な学力調査であるPISA調査が「知識・技能をどの程度習得しているかではなく、知識・技能を使って、実生活で直面する問題にどの程度対処できるかを評価すること」を調査の目的としているのもこのためです。我が国における全国学力・学習状況調査も、同じ趣旨にもとづき、「主として活用に関すること」を調査しています。しかし、この「活用する力」に課題があることは継続して報告されており、理科でも同様の指摘がされています。

全国学力・学習状況調査(理科)では、活用を「構想(主として仮説に基づいて実験計画を立案する。」「分析(主として実験結果から考察を行って結論を導出する。」「改善(主として考え方の妥当性を批判的に検討する。」「適用(習得した規則性などを日常生活などに当てはめて考える。)」の4観点でその概念が構成されています。それぞれの観点では演繹的推論と帰納的推論、批判的思考がそれぞれ関係をもちながら、働いています。これらのことから、原南小学校では、「活用する力」を「問題解決の学習過程において演繹的推論、帰納的推論、批判的思考を働かせて、知識や技能を他の文脈に転移させる力」と定義し、研究を進めることにされました。



「内発的動機づけ」とは?

心理学では、「活用する力」を高めるためには、「内発的動機づけ」に着目することが重要であると言われています。内発的動機づけは、新しいことに挑戦したい、チャレンジしてみたい、探索したいなど、自分の能力を高めようとする傾向があるため、発達の視点においても欠かすことのできない動機づけだと言われています。この積極的な動機づけが、習得した知識・技能を他の文脈でも使ってみようという意欲を生み出すと考えられます。

慶応義塾大学の鹿毛雅治教授は、PISA調査で問われている活用・探究型の学力を身に付けるためには、「学ぶ心理的必然性」を作り出すことが大切だと述べられています。では、この「学ぶ心理的必然性」を実現するためには、どうすれば良いのでしょうか。例えば、日常生活や社会生活の課題を学習課題に持ち込む方法が考えられます。また、学習内容それ自体に学ぶ意味や楽しさを感じられるように教材を工夫することも考えられます。さらには、学んだことが何かの役に立つ、誰かの役に立つという感覚を持てるように学習のゴールを設定することや、発表会や行事など、何かをやり遂げるために学ぶという学習場面を作り出すことも考えられます。

表1 内発的動機づけを構成する因子(桜井・高野, 1985)

レベル	因子名	具体的な内容
行動	知的的好奇心	興味や好奇心から様々な知的課題に取り組む傾向
	挑戦	難しい課題に取り組もうとする傾向
	達成	教師や友人に頼ることなく、自分の力で問題に取り組もうとする傾向
感情	楽しさ	知的活動をしているときに感じる楽しいという感情
認知	内生的-外生的帰属	自分の学習行動に対して、その学習行動それ自体が目的であるか、それとも別の目的があり、その学習行動をとっているかという考えかということ
	認知された因果律	自分の学習行動を自分で引き起こしているか、親や教師などにより引き起こされているかという認識しているかということ



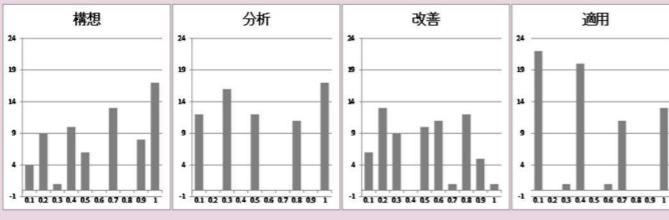
R

自分が関心をもつテーマや、授業において、課題であると感じている点が明らかになったら、その「テーマ」に関する実態を把握する方法を検討しましょう。評価問題や質問紙、行動観察、発話記録など事前と事後が比較できるように、可能な限り客観性を求めて、記録に残しましょう。

実態の把握

活用する力

原南小学校の第5学年の先生方は、「活用する力」の育成を「リサーチ・クエッション」として定めて、研究をスタートされました。実態を把握するために、今回の研究では、全国学力・学習状況調査の問題や他県の学力調査問題等を参考にして作成した観点別(構想, 分析, 改善, 適用)の問題を作成し、実施されました。評価問題をゼロから作成することは時間的な制約などから中々難しい場合もあるかと思えます。その場合には、自分の定めた「リサーチ・クエッション」に近い先行研究を探して、その研究で用いられている評価問題等を利用されると良いでしょう。調査問題の結果を観点別で集計し、ヒストグラムに表してみました。この結果から、原南小学校の先生方は、次のように実態を分析されました。



課題

- (1) 4観点の比較では、「改善」、「分析」の通過率が低い。
- (2) 考察して結論を導出する過程が十分でないため、「分析」「改善」の観点の低いかもしれない。
- (3) 2極化の傾向が見えるため、学力低位の子どもたちへの具体的な手立てが必要である。

動機づけ

時期を同じく、「内発的動機づけ」に関する質問紙を実施しました。調査の結果、行動レベル(知的好奇心, 挑戦, 達成)では、「知的好奇心」や「達成」は得点が高いが、「挑戦」が低いこと、感情レベル(楽しさ)では、理科を肯定的に受け止めていることが分かりました。また、認知レベル(認知された因果律, 内生的-外生的帰属)は、他のレベルに対して得点が低いこと、特に、学ぶこと自体が楽しいから学ぶという「帰属」因子が低いことが明らかになりました。

原南小学校の先生方は、次のように分析されています。

課題

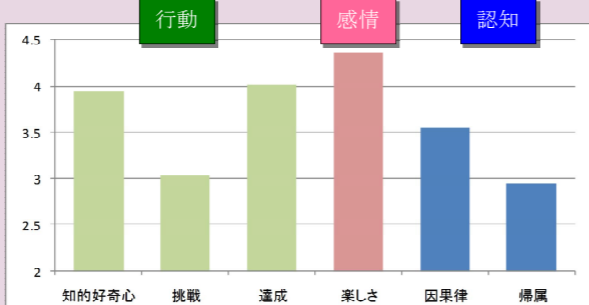
- (1) 理科の学習は「楽しい」と感じている児童が多い。
- (2) 「挑戦」因子が低い。そのため、少し難易度が高い問題にも挑戦する機会を作り、解決できたという達成感を味わう経験が必要だ。
- (3) 「帰属」因子が低い。そのため、自分が決めて、自分が進めるような問題解決の学習過程を組むことが必要だ。

理科学習アンケート

第()学年()組 番号() 名前()

これは、あなたが、学校で勉強するときの様子をしらべたものです。問いは30問あります。それぞれの問いには、1, 2の2つの意見が書いてあります。1, 2のどちらか、あなたに当てはまるものをえらび、数字(1あるいは2)を○でかんでください。どちらの意見が正しいということはありませんから、自分の思ったとおりにお答えください。

番号	意見	問い
1	1	1 先生が教えてくれることだけ、勉強すればよいと思います。
2	2	2 いろいろなことを、自分で勉強したいと思います。
3	1	1 自分がやりたいので、勉強します。
4	2	2 おとなやお友達から、「やむを得ない」と言われるので、勉強します。
5	1	1 問題がむずかしいと、すぐ先生に教えてもらおうとします。
6	2	2 問題がむずかしいと、自分の力でできるまで、やってみようと思います。
7	1	1 好きなことが学べるので、勉強します。
8	2	2 よいせいせきをとるために、勉強します。
9	1	1 かならずできる、やさしい問題のほうが好きです。
10	2	2 あなたをつかう、むずかしい問題のほうが好きです。
11	1	1 授業は、たのしくやれます。
12	2	2 授業は、たのしくありません。



P

プランの立案

プランニングの段階では、自分が設定したリサーチ・クエッションに関する解決の方法を探ります。そのためには、書籍から解決方法を探したり、Webを活用して先行研究を探します。検索には、「Google scholar」や「J-STAGE」「CiNii」で「キーワード検索」をしてみましょう。また、経験豊かな職場の先生方や、教育センター等の指導主事からヒントを得ることもできます。

原南小学校第5学年の先生方は、実態調査の結果を改善するために、(1)単元全体に導入した指導法(表3)、(2)「構想・分析・適用」場面に導入した指導法(表2)を考えられました。それぞれの指導法を「ものの溶け方」の単元構成に位置付け、授業実践のプランを立案されました(表4)。

観点ごとの指導法

表2 「構想・分析・適用」場面に導入した指導法

場面	指導法	具体的内容	活用する力	動機づけ
構想(改善)	「知識一覧表」による既習事項の活用	仮説を立案する際に、既習事項を想起し易いよう、「知識一覧表(主な知識, 技能)」を作成し、仮説(予想)立案時の参考にさせる。	演繹	○
	実験計画の構造化	実験計画の立案においては、実験結果の見通しを持たせる。また、条件制御, 実験器具の選択, 回数, 量等の設定を明確にさせて、手順をボードに記載させる。	演繹	○
	多様性の推奨	(改善)同一仮説であっても、異なる実験計画を推奨し、多様な実験方法を生み出すことに価値を感じさせるよう支援する。	批判	○
	批判的検討	(改善)実験計画の立案場面において、次の2つの視点での意見交換を行う。実験計画の目的との関連, 独立変数・従属変数の検討, 他の変数制御	批判	○
分析(改善)	複数の根拠に基づく結論の導出	学習班ごとの考察活動を行った後、複数の実験結果から結論を導く場面を設定し異なる意見や考えに対し、根拠をもって、結論を導出する場面を設定する。(改善)	帰納 批判	○
	論理的説明	考察の際には、結論と根拠を明確に区分した発言、また、結論に至るプロセスを述べさせる。	帰納	○
	失敗経験・試行錯誤の価値の認識	問題解決の学習過程において、「試行錯誤」「失敗経験」「反証」の価値を認識させる。	演繹 帰納 批判	○
適用(改善)	適用題による挑戦意欲の喚起	(総合)単元末に演繹的推論, 帰納的推論, 批判的思考を総合的に機能させて解決する必要があるチャレンジ課題を設定する。	演繹 帰納 批判	○

単元全体の指導法

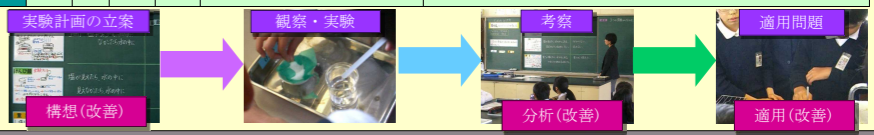
表3 単元全体に導入した指導法

場面	指導法	具体的内容	活用する力	動機づけ
単元全体	認知的葛藤による知的好奇心の喚起	児童の問題意識を最終場面まで継続できるよう認知的葛藤を引き起こす自然現象を導入場面で提示する。		○
	OPPシートによる意欲の継続, 習得した知識の自覚	OPPシートを用いて、毎時間の学習履歴(主要な獲得した知識, めあての振り返り, 新たな疑問)を継続して記録する。		○
	他者との協同学習を促進する学習形態	ジグソー学習, フリートーク等、他者が保有する異質の情報を組み合わせて問題を解決する学習形態を取り入れる。	批判	○
	連続的問題解決過程の編成	帰納的推論により導出した結論を根拠として、演繹的推論を働かせ、さらに、帰納的推論によって、結論を導出するという、「帰納-演繹-帰納」が連続的・発展的に展開するように学習過程を編成する。	演繹 帰納	

単元計画

表4 「ものの溶け方」単元構成(全18時間)

授業過程					提示した「問い」	学習活動
時	構想	分析	改善	適用		
第1ユニット						
1時	*		*		溶けた食塩がどこにあるか確かめよう	食塩をルーペで観察した後、水に溶かす。→砂や小麦粉も水に溶かし、ろ過を体験する。→シュリーレン現象を観察する。→イメージ図を描く。→ろ過しても食塩は取り出せない事実を基に、食塩がどこに行ったかを考える。
2時	*		*		溶けた食塩がどこにあるか確かめる実験方法を考えよう。	溶けた食塩がどこに行ったかを確かめる実験方法を実験方法別のエキスパート班で計画する。(準備物, 手順, 仮説, 条件制御)→ホーム班に戻って実験計画を説明する。
3時 4時		*	*		溶けた食塩がどこにあるか自分達で考えた実験方法で確かめよう。	エキスパート班ごとで、実験を実施する。→他の班の実験方法と結果を知るために、フリートーク時間を設ける。→ホーム班で3種類の実験結果を併せて結論を導く。
第2ユニット						
5時	*		*		食塩は無限に溶けるのだろうか。	食塩は水に対して、無限に溶けるのかという課題に対する仮説を考え、その仮説を立証する実験方法を考える。
6時		*	*		食塩は無限に溶けるのだろうか。	班ごとで実験を実施し、結論を導出する。
7時	*		*		ミョウバンをたくさん溶かすには、どのようにしたら良いか、実験方法を考えよう。	ミョウバンをたくさん溶かすための方法を考える。→水の量, 温める, 冷やすという3種類の方法の中から水の量を増やすという方法について実験方法を立案する。
8時 9時		*	*		ミョウバンをたくさん溶かすには、どのようにしたら良いか、自分達で考えた実験方法で確かめよう。	各班で考えたミョウバンをたくさん溶かす方法を実際に実験を行い、確かめる。→実験結果をもとに、結論を導出する。
10時	*		*		ミョウバンをたくさん溶かすには、どのようにしたら、良いのだろうか。(温める場合)	ミョウバンをたくさん溶かす方法として児童が考えた温める方法に関して、仮説を考えるとともに、実験方法を考える。
11時 12時		*	*		ミョウバンをたくさん溶かすための自分達が考えた実験方法で確かめてみよう。	ミョウバンをたくさん溶かす方法として児童が考えた温める方法を実際にに行い、実験結果をもとに結論を導出した。
第3ユニット						
13時	*		*		水に溶けているミョウバン(飽和し、少量のミョウバン(塩)は、どのようにしたら、取り出すことができるだろうか。	水に溶けているミョウバン(飽和し、少量のミョウバン(塩)が混合された水溶液からそれぞれを分離して取り出す実験方法を考える。
14時 15時		*	*		水に溶けているミョウバン(塩)は、どのようにしたら、取り出すことができるだろうか。	各班が考えた実験方法により、ミョウバンを取り出す。→実験の途中で上手くいかない場合は、方法を変更して実施。→結果を交流し、どの順序で取り出すことが有効かを考察する。(塩についても併せて実施)
第4ユニット(適用)						
16時	*		*	*	混ぜってしまった、食塩, 砂, ミョウバンを取り出す方法を考えよう。	パフォーマンス課題として提示された「砂, 食塩, ミョウバン」が混合された水溶液からそれぞれを分離して取り出す実験方法を考える。
17時 18時		*	*	*	混ぜってしまった、食塩, 砂, ミョウバンを自分達で考えた実験方法で取り出そう。	各班で考えた実験方法で、砂, 食塩, ミョウバンを取り出す実験を実施。→ろ過(砂), 冷やす(ミョウバン)→ろ過(ミョウバン)→蒸発(食塩)という順序で実験を展開する。→考察。



※原南小学校で使用された「評価問題」や「尺度」それぞれの集約テンプレートは、教育センターに保管しています。使ってみたいと思われる方は、「理科担当指導主事」にメールもしくは、お電話でお問い合わせください。