

| | |
|-------------|----------|
| 群 教 セ | G04 - 02 |
| | 平27.257集 |
| | 理科 - 小 |

意欲的に問題解決する児童を育てる理科学習

— 児童の思いや願いを生かした単元構成を通して —

特別研修員 新井 浩史

I 研究テーマ設定の理由

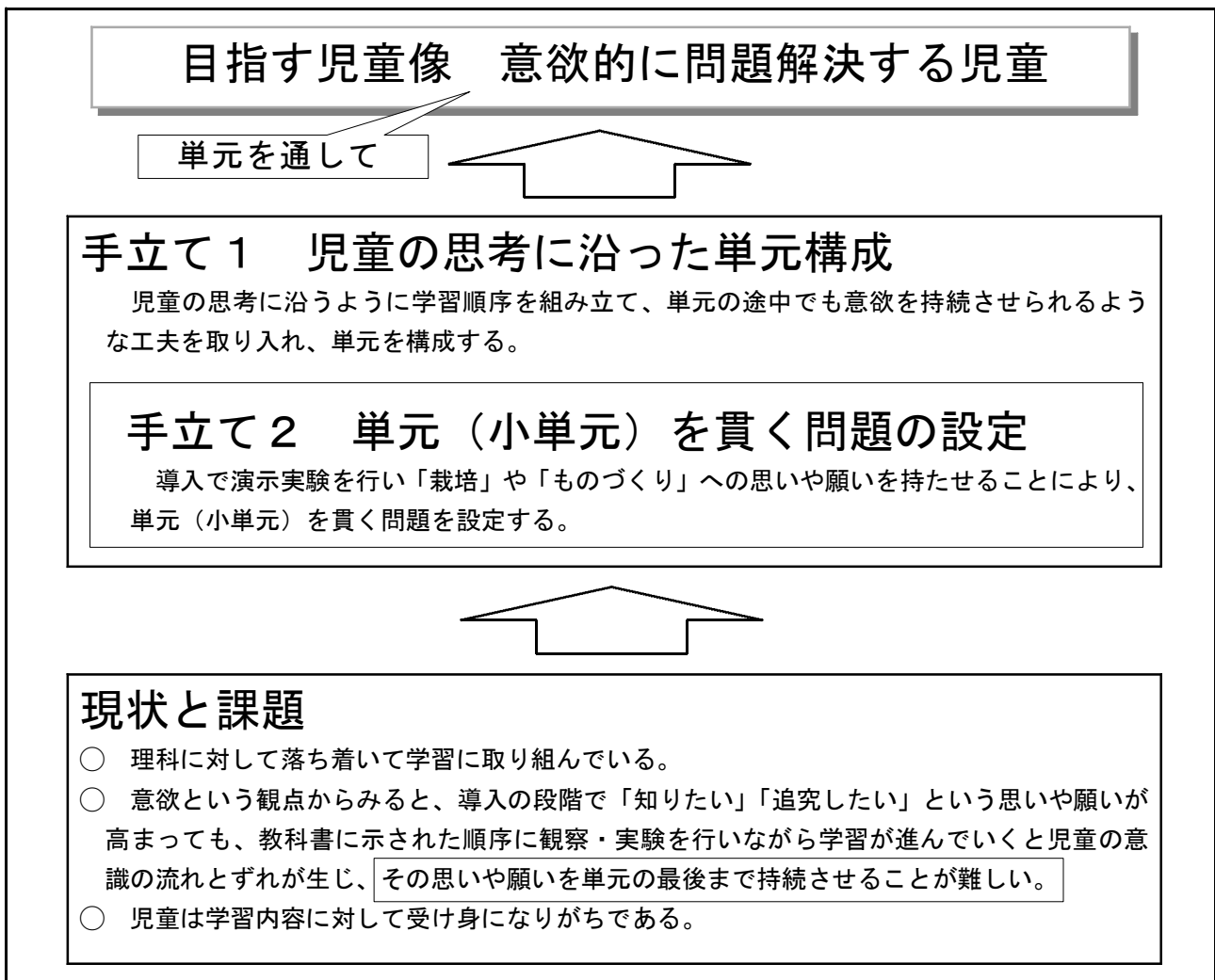
本校5年生の授業の様子は、理科に対して落ち着いて学習に取り組んでいる。しかし、意欲という観点からみると、導入の段階で「知りたい」「追究したい」という思いや願いが高まっても、教科書に示された順序に観察・実験を行いながら学習が進んでいくと児童の意識の流れとずれが生じ、その思いや願いを単元の最後まで持続させることが難しい。そのため、児童は学習内容に対して受け身になりがちである。

そこで、まず、単元（小単元）の導入で演示実験を行い「栽培」や「ものづくり」への思いや願いを持たせ、児童が見いだした問題から学習を始められるようにする。次に、児童の思考に沿うように学習順序を組み立て、単元の途中でも意欲を持続させられるような工夫を取り入れる。このようにして、児童の思いや願いを生かした単元構成になるようにする。

以上の取組を実践することによって、単元を通して意欲的に問題解決する児童を育てることができると考え、本主題を設定した。

II 研究内容

1 研究構想図



目指す児童像 意欲的に問題解決する児童

単元を通して

手立て1 児童の思考に沿った単元構成

児童の思考に沿うように学習順序を組み立て、単元の途中でも意欲を持続させられるような工夫を取り入れ、単元を構成する。

手立て2 単元（小単元）を貫く問題の設定

導入で演示実験を行い「栽培」や「ものづくり」への思いや願いを持たせることにより、単元（小単元）を貫く問題を設定する。

現状と課題

- 理科に対して落ち着いて学習に取り組んでいる。
- 意欲という観点からみると、導入の段階で「知りたい」「追究したい」という思いや願いが高まっても、教科書に示された順序に観察・実験を行いながら学習が進んでいくと児童の意識の流れとずれが生じ、その思いや願いを単元の最後まで持続させることが難しい。
- 児童は学習内容に対して受け身になりがちである。

2 授業改善に向けた手立て

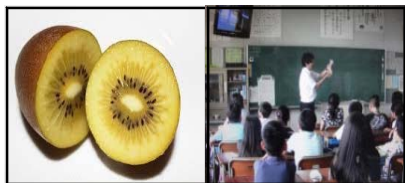
- (1) 児童の思考に沿うように学習順序を組み立て、単元の途中でも意欲を持続させられるような工夫を取り入れ、単元を構成する。
- (2) 導入で、演示実験を行い「栽培」や「ものづくり」への思いや願いを持たせることにより、単元（小単元）を貫く問題を設定する。

実践1 単元「植物の発芽と成長」（第5学年・前期）

〈単元構想図〉

単元を貫く問題（演示実験から）

どうしたら採取したキウイの種からたくさんの実をならせることができるだろうか。



児童の
思いや
願い

小単元「種子が発芽する条件」

小単元「種子の発芽と養分」

小単元「植物が成長する条件」

実践2 単元「物のとけ方」（第5学年・後期）

〈単元構想図〉

扱う物質を
実験ごとに
選択

児童の
思いや
願い

小単元「物がとけるとき」

小単元「物が水にとける量」

小単元「水にとけた物を取り出す」

小単元を貫く問題（演示実験から）

どうしたら食塩やミョウバンのきれいなつぶ（結晶）をつくれるだろうか。



III 研究のまとめ

1 成果

- 児童の思考に沿うように学習順序を決定したり、扱う物質を実験ごとに選択させたりしたことにより、単元全体を通して意欲的に学習に取り組む児童の姿が見られた。
- 導入で、「栽培」や「ものづくり」への思いや願いを持たせる教材を提示し、その思いや願いを基に単元（小単元）を貫く問題を設定したことにより、次時への見通しを持って学習に取り組む児童の姿が見られた。

2 課題

- 教師がどこまで児童の思いや願いを許容するのか明確にして、単元を構成することが必要である。
- 児童の「栽培」や「ものづくり」への思いや願いを基に設定した単元（小単元）を貫く問題は、それを解決することで単元の目標を達成することがねらいであるが、その思いや願いが本単元の学習の中で満足させられるような問題にすることが必要である。

<授業実践>

実践 1

1 単元名 「植物の発芽と成長」 (第5学年・前期)

2 本単元及び本時について

本単元の目標は、①種子の発芽に必要な条件について考え、温度、水、空気の条件について実験し、発芽には適当な温度、水、空気が必要であることを捉えることができるようにすること、②発芽前後の種子を調べ、発芽によって種子の中の養分が使われることを捉えることができるようにすること、③植物の成長に必要な条件について考え、日光と肥料の条件について実験し、成長には日光や肥料が必要であることを捉えることができるようにすることである。本単元では、この目標の達成のため、次のように手立てを具体化した。

- 児童の思考に沿って問題解決していけるよう、本単元を「種子が発芽する条件」「種子の発芽と養分」「植物が成長する条件」の3次に分けて学習順序を組み立てた。
- 単元の導入(本時)で、キウイの果実から種子を採取する演示実験を行い、「どうしたら採取したキウイの種からたくさんの実をならせることができるだろうか」と投げかけ、「たくさんの実をならせたい」という願いをもち、単元を貫く問題を設定した。
- 受粉・結実については、関連する単元「花から実へ」で扱った。

3 授業の実際(本時は1/15時間目)

(1) キウイの果実から種子を採取する演示実験

身近な果物であるキウイの種子を果実から採取する演示実験を行うことで、植物の成長について関心を高めた(図1)。

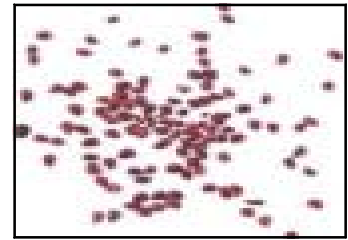


図1 演示実験で果実から採取したキウイの種子

(2) 単元を貫く問題を設定する

演示実験で採取した種子を使って単元を貫く問題を設定することにより、児童の問題解決への意欲を高めた。

[調べよう] どうしたら採取したキウイの種からたくさんの実をならせることができるだろうか。

(3) 既習事項や生活経験を振り返る

「植物を育てたとき、どのように世話をしたかな」と問いかけ、以下の既習事項を想起させた。

- ・ 春になって、暖かくなってから、種を蒔いた。
- ・ 種を蒔くと、しばらくして、芽が出た。
- ・ ホウセンカやヘチマは、芽が出た後、暑くなるとともに、茎が伸びたり、葉が増えたりして大きく成長し、花を咲かせた。
- ・ 花が咲いた後に、実ができた。
- ・ 実は、花が咲いたところにできた。
- ・ 実の中に種ができていた。

(4) 種子が発芽するためには、何が必要か話し合う

問題 種子が発芽するためには、何が必要なのだろうか。

既習事項の中から、まず発芽の条件について考えることを伝え、既習事項や生活経験を基にグループで話し合い、発芽には何が必要なのか、一人一人の考えを学習シートにまとめさせた(図2)。



図2 グループでの話し合いの様子

(5) 話し合ったことを発表する

話し合ったことを発表させ、児童の考えを生かして、次時では実験の計画を立てることを伝えた(図3)。

- ・ 水、土、空気、温度、日光、肥料が関係していると思うよ。
- ・ どの条件を調べてみようかな。
- ・ 早く実験で調べてみたいな。



図3 授業後の板書の様子

(6) 本時の学習を振り返って、学習シートに記録する

本時を振り返らせ、がんばったことやもっと調べてみたいことを学習シートに記録させた(表1)。

表1 実践1で使用した学習シートの主な記述(全38名)

| 主な記述 | 人数(名) |
|-------------------------------|-------|
| ① どういった条件で発芽するのか調べるのが楽しみです。 | 8 |
| ② 本当に必要な物で種子を成長させてみたいです。 | 5 |
| ③ 種子が発芽するのが楽しみです。 | 3 |
| ④ 種子がどのように成長していくのか調べるのが楽しみです。 | 2 |
| ⑤ キウイの種子がどのように発芽するのか調べてみたいです。 | 6 |
| ⑥ キウイの種子を蒔くのが楽しみです。 | 9 |
| ⑦ その他 | 5 |

4 考察

- 表1から、発芽に必要な条件について進んで調べようとしている児童(表1-①~④)が18名(47%)、キウイの種子に興味を持ち、その成長の様子について進んで調べようとしている児童(表1-⑤、⑥)が15名(39%)で、合わせると全体の86%に当たる。これは、キウイの演示実験から単元を貫く問題を設定したことによるものであると考える。
- 単元の導入でキウイの演示実験を行ったことについて、発芽や成長の条件を検証する際にキウイは扱いにくく、結実までに時間がかかる。このことを考慮すると、キウイを取り入れたことが適切であったか課題が残る。本単元では、単元の終わりに採取したキウイの種子を児童に配付して各自で育てさせたり、教師が実際に種子から育てたりして、児童のキウイへの関心に対応した。
- 実践1から、単元の導入で児童に「栽培」への思いや願いを持たせ単元を貫く問題を設定することは、児童の問題解決への意欲を高めるために有効であると考えられる。しかし、設定した問題は本単元の学習の中で解決可能な問題にする必要がある。
- 単元の導入で高まった問題解決への意欲を終わりまで持続させるためには、単元の途中でも工夫が必要である。

実践2

1 単元名 「物のとけ方」 (第5学年・後期)

2 本単元及び本時について

本単元の目標は、食塩が水に溶ける現象に興味を持ち、そこから考えられる疑問について、食塩とミョウバンを使って計画的に追究する中で、物が溶けても全体の重さは変わらないこと、物が一定量の水に溶ける量には限度があること、水の温度による物の溶ける量は溶かす物によって変わることを調べ、物が水に溶けるときのきまりについて捉えることができるようにする。また、物が水に溶けるときのきまりを利用して、溶けている物を取り出せることを捉えることができるようにすることである。本単元では、この目標の達成のため、次のように手立てを具体化した。

- 児童の思考に沿って問題解決していけるよう、本単元を「物がとけるとき」「物が水にとける量」「水にとけた物を取り出す」の3次に分けて学習順序を組み立てた。
- 単元の途中でも意欲を持続させられるように、扱う物質（食塩・ミョウバン）を実験ごとに選択させ、グループを編制した。
- 小単元「水にとけた物を取り出す」の導入で、食塩の粒で作った飾りやミョウバンの大きな結晶を提示し、「どうしたら食塩やミョウバンのきれいなつぶ（結しょう）をつくれるだろうか」と投げかけ、「きれいな飾りや大きな結晶を作りたい」という願いを持たせ小単元を貫く問題を設定した。

3 授業の実際（本時は11/16時間目）

(1) 食塩やミョウバンの結晶を水溶液から取り出す演示実験

食塩の粒で作った飾りやミョウバンの大きな結晶を提示することで、溶けていた物を取り出すことへの関心を高めた（図4）。



図4 食塩やミョウバンの結晶を水溶液から取り出す演示実験

(2) 小単元を貫く問題を設定する

食塩やミョウバンの結晶を使って小単元を貫く問題を設定することにより、児童の問題解決への意欲を高めた。

【調べよう】 どうしたら食塩やミョウバンのきれいなつぶ（結しょう）をつくれるだろうか。

(3) 前時の実験で使ったミョウバンと食塩の水溶液を見て、気付いたことを出し合う

まず、前時の実験で水の温度を上げてミョウバンをたくさん溶かした水溶液をそのままにしておいた物を提示し、溶かす前の様子とは違うが出てきた物がミョウバンであることを伝えた（図5）。

次に、前時で使った食塩水を提示し、ミョウバンと比較しながら、気付いたことを出させた。

- ・ ミョウバンの水溶液にはビーカーの底に塊があるよ。
- ・ 溶けていたミョウバンじゃないかな。



図5 温度が低下したことにより析出したミョウバン

- ・ 食塩の水溶液からは、食塩が出てきていないよ。

(4) 溶けていたミョウバンが出てきたのはなぜか、話し合う

「ミョウバンの水溶液から溶けていたミョウバンがでてきたのはなぜか」と問いかけ、グループで話し合わせた。

- ・ 水の温度に関係があるのかな。
- ・ 蒸発して水の量が変わったからかな。

(5) 話し合ったことを発表し、次時の見通しを持つ

話し合ったことをホワイトボードにまとめ、全てのグループに発表させた。児童の考えを整理し、次時に解決するための問題を見いだした(図6)。



図6 児童の考えを基に次時の問題を設定している様子

問題 水よう液を冷やす・蒸発させると、とけている物を取り出すことができるのだろうか。

(6) 本時の学習を振り返って、学習シートに記録する

本時を振り返らせ、がんばったことやもっと調べてみたいことを学習シートに記録させた(表2)。

表2 実践2で使用した学習シートの主な記述(全38名)

| 主な記述 | 人数(名) |
|---|-------|
| ① 食塩やミョウバンの結晶を作ってみたいです。 | 8 |
| ② 食塩やミョウバンの結晶の性質を調べてみたいです。 | 8 |
| ③ 食塩やミョウバンがどうやって結晶になるのか調べたいです。 | 5 |
| ④ 今日考えた問題の溶けていたものを取り出す実験を早くしたいです。 | 7 |
| ⑤ どうすれば溶けていたものを取り出すことができるか、グループで話し合っ、発表できてよかったです。 | 5 |
| ⑥ その他 | 5 |

4 考察

- 表2から、食塩やミョウバンの結晶に興味を持ち、結晶作りに意欲を持っている児童(表2-①)が8名(21%)、食塩やミョウバンの結晶の性質や過程について進んで調べようとしている児童(表2-②、③)が13名(34%)、本時を振り返り次時の実験に意欲的な児童や肯定的に捉えている児童(表2-④、⑤)が12名(32%)で、合わせると全体の87%に当たる。これは、食塩やミョウバンの結晶を水溶液から取り出す演示実験から単元を貫く問題を設定したことによるものであると考えられる。
- 小単元を貫く問題を解決していくため、「ミョウバンの水よう液からとけていたミョウバンが出てきたのはなぜか」と問いかけ、それについての児童の考え(冷やす・蒸発させる)を基に次時の問題を見だし、学習を進めることができた。しかし、教師が意図した考えから外れてしまうような考えもいくつか見られた。
- 児童には生活経験を基に十分に思考させ、自分の考えを持たせたい。児童から引き出した考えを基に学習順序を決定していくためには、どこまで児童の考えを許容するか、教師が明確にしておく必要がある。また、どこまで許容するかを明確にした上で、児童から意図した意見を引き出せるような手立てを工夫する必要がある。
- 扱う物質を実験ごとに選択させたことは、児童の学習に取り組む様子から問題解決への意欲を持続させることに有効であると考えられる。