

植物の発芽と成長

東京書籍 5年生 5月上旬～6月中旬 11時間 P18～33

【本単元で養う「科学的な見方や考え方」】

- 植物は、種子の中の養分を基にして発芽する。
- 植物の発芽には、水、空気及び温度が関係している。
- 植物の成長には、日光や肥料などが関係している。

【「科学的な見方や考え方」が養われた姿】

	「とらえる」場面	「しらべる」場面	「まとめる」場面
第一次	植物が発芽する条件について関心をもつ。	植物の発芽のために必要な条件を予想し、条件を制御した実験装置を準備して実験を行う。	植物の種子を用いて、発芽するための条件を制御しながら育て、発芽には水、空気及び適当な温度が必要なことを捉えている。
第二次	発芽前後の種子の中の様子について関心をもつ。	発芽種子の中には何があるか予想し、仮説をもつ。	発芽前後の種子の中の養分の有無から、発芽と種子の養分との関係を捉えている。
第三次	植物が成長する条件について関心をもつ。	植物の成長のために必要な条件を予想し、条件を制御した実験装置を準備して実験を行う。	植物が成長するために必要な環境条件を制御しながら育て、両者を比較しながら調べ、日光や肥料などが関係することを捉えている。

【「小学校理科の観察、実験の手引き」との関連】

「観察、実験の手引き」によれば、本単元は13時間扱いとなっている。インゲン豆は種子を植えてから発芽まで1週間程度かかり、成長して苗になるまではさらに数日を要する。従って、第2次の種子の観察においてインゲン豆を用いることとし、それ以外の実験にファストプランツを用いる。第1次では種子の発芽条件には、水、空気及び温度が関わっていることを条件制御して観察していく。第2次では、発芽前後の種子の中を観察することででんぷんの存在を確認する。第3次では、日光と肥料が成長に関係することを条件制御して観察していく。

実験1、2、4においてファストプランツを用いることで、成長するまで期間をおくことが不要になるため、単元の指導は10時間程度で行うことが可能になる。

【指導上困難が予想される点】

本単元において、指導上困難が予想される点としては、以下の2点が考えられる。

- (1) 実験1を行ったあと結果を考えて、次の実験2に移るまでに間が空いてしまう。
- (2) 季節に左右されるため、予想通りに発芽や成長をしない。

【工夫と改善点】

本単元の指導に当たっては、植物を種子から育てながら、発芽や成長の条件について調べていくが、天候や気温によって、なかなか発芽や成長をしない場合が考えられる。よって、発芽や成長が比較的速い植物の活用について提案する。

(1) ファストプランツの活用

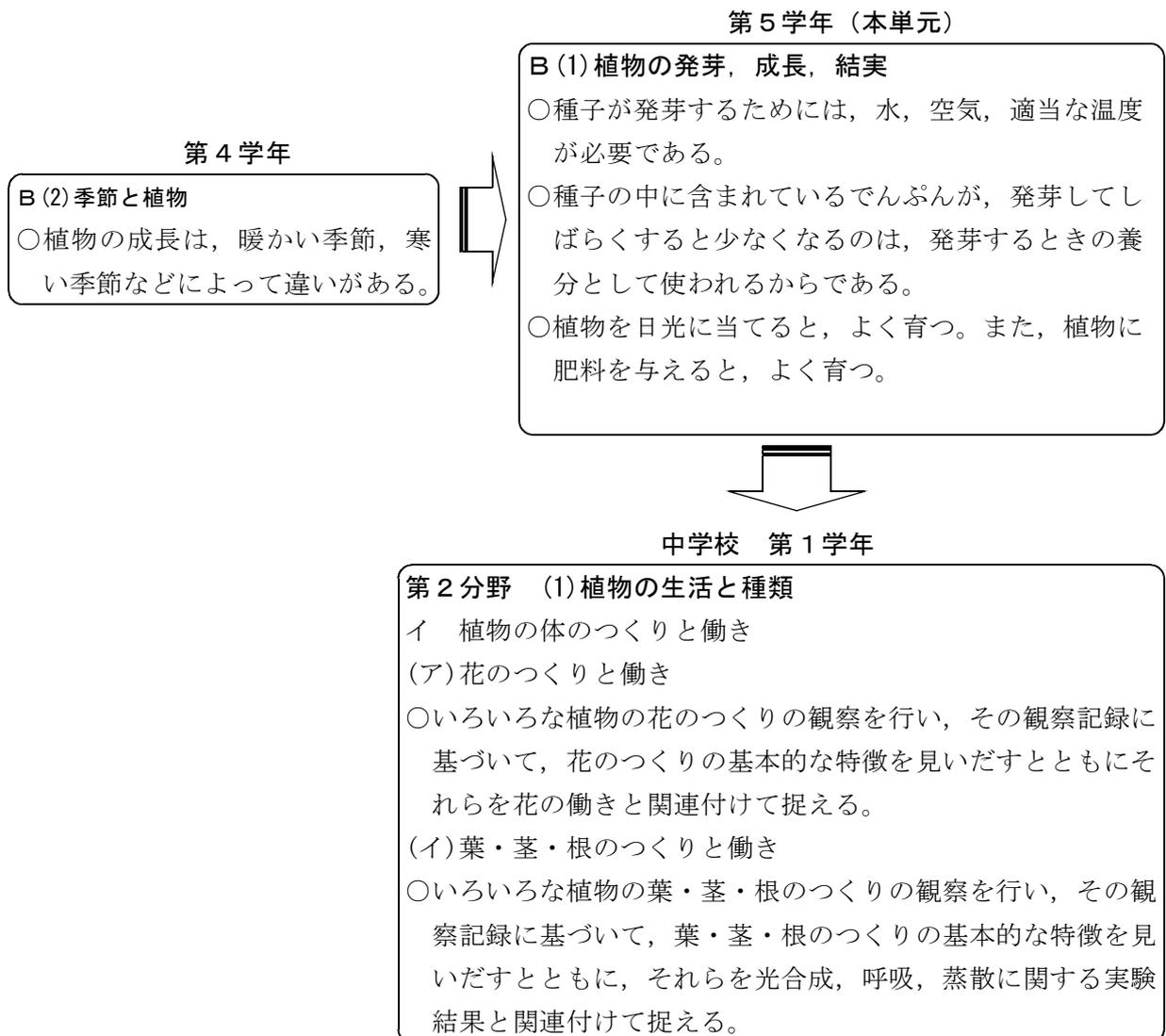
50粒入りで1000円程度で購入することができる植物である。24時間程度で発芽するという発芽までの速さに加え、成長も速ければ40日で結実まで終了する。継続して観察してしていくことも可能である。

(2) スーパーの食品トレーや100円ショップの商品等の利用

スーパーの食品トレーなどは、種子の発芽をさせるための道具として適当である。ものによっては、黒いトレーなどもあるため、上からかぶせるふたとして利用すると、日光を当てないという条件での実験ができる。

また、100円ショップで売られているフェルトを利用すると、小さな種子の発芽の観察がしやすくなる。フェルトを小さく切ってトレーに敷き、水をしみこませることで、発芽の様子を簡単に観察することができる。

【単元の系統】



場面	問題解決の過程	学習活動 (教科書の該当ページ)	時間	【活用する教材】・工夫点
第1次 種子が芽を出すには何が必要か				
とらえる しらべる	問題の把握・設定 予想・仮説の設定 観察, 実験	○植物の種子の発芽には何が必要なのかを考える。 ○ファストプランツを用いて, 発芽するためには水が必要かどうかを観察する。 ○ファストプランツを用いて, 発芽には温度や空気が関係しているかどうかを観察する。	4	【ファストプランツ】 ・植物の種子の発芽の条件についての実験で使用する植物で, 温度の条件を整えば約24時間で発芽する。実験1と実験2を間隔を空けずに連続して観察することが可能になる。
まとめる	考察・結論の導出	○植物の種子の発芽の条件についてまとめる。 (P18~P24)		
第2次 種子の中には何があるのか				
とらえる しらべる	問題の把握・設定 予想・仮説の設定 観察, 実験	○種子の中には, 何が入っているのかについて疑問をもつ。 ○ヨウ素液の性質を使い, でんぷんという栄養分を知り, 種子の中には栄養分があるかどうかを調べる方法を考える。 ○インゲン豆の苗や発芽前の種子を用いて種子の中には何があるか実験する。	3	【ワークシートの活用】 ・ヨウ素液はデンプンを調べるために用いる指示薬である。この実験以降, 中学校まで使用するものであるため, 色の変化を記録させるためのワークシートを工夫する。
まとめる	考察・結論の導出	○植物の種子の中の成分についてまとめる。 (P25~P27)		
第3次 植物が成長するには何が必要か				
とらえる しらべる	問題の把握・設定 予想・仮説の設定 観察, 実験	○植物が成長していくためには何が必要かを考える。 ○日光と肥料に焦点を絞り, 条件制御して植物の成長に必要なものは何かを実験で確かめる。	4	【ファストプランツの活用】 ・実験1や実験2で使用したファストプランツの種子は, ここでの実験で再利用することが可能である。
まとめる	考察・結論の導出	○植物の成長の条件についてまとめる。 (P28~P33)		

【ファストプランツの生長の流れ】



写真の右端は、乳製品飲料の容器にファストプランツの種子を植えて、24日経過したもの。

写真の左側の図はファストプランツのおおよその生長の目安。

「ファストプランツで学ぶ植物の世界 日本語版 テキスト」より

第1次 種子が発芽するには何が必要か (1/4)

【場面】「とらえる」→【段階】「問題の把握・設定」

《本時のねらい》

植物が発芽する条件について考える。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 これまでの学習を振り返る。 「3年で植物の学習をしたね。植物の種子はいつ頃植えたか覚えているかな。」 ・4月くらいに植えたよ。 ・ホウセンカとかヒマワリを植えたね。	※植物の学習は3年生以降行っていないため、学習したことを振り返り、意欲を高めさせる。
展開	2 今日の課題を確認する。 「写真を見てください。これはインゲン豆の種子から芽が出てくる様子です。種子から芽が出てくることを発芽といいます。」 2-1 発芽に必要な条件を考えさせる。 「この写真のように種子を発芽させるためには何が必要だと思いますか。」 ・植物にはいつも水をあげるよ。 ・寒いときはだめなんじゃないかな。 ・土から芽が出てくるから土もいるのかな。 2-2 水が発芽に関係するのを実験で調べる方法を考える。 「それでは、いくつか意見が出てきました。まず始めに、種子は水があれば発芽するのかを調べたいと思います。どのような方法で実験したらよいか、班ごとに話し合ってみましょう。」 ・水を与えるものと与えないもので調べよう。 ・土や温度はどうするの？ 2-3 条件を制御し、水が関係していることを実験で確かめる方法を考える。 「それでは発芽には水が関係するかを調べますが、その他にみなさんから出された土や温度などの条件はどうしますか？」 ・水以外は同じにしないと分からないよ。	〈留意点〉 教科書の写真を利用して、発芽についてまとめる。 ※写真を利用し、種子の発芽に必要と思われる条件を考えさせる。種子のまわりの様子にも目を向けさせたい。 条件を制御する能力 ※班内で発芽の条件を考えられるだけ出させていきたい。 ※調べる(変える)条件と同じにする(変えない)条件を確認させる。 ①変える条件……水を与えるか与えないか ②変えない条件……土, 温度, 空気
終結	3 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。 「次の時間から、植物の種子を植えて実験していきます。用意した植物はファストプランツという植物の種子です。」	※ファストプランツについての特徴を簡単に説明し、次時の学習意欲を高めさせる。

《板書計画》

課題

種子が発芽するためには、
何が必要なのか

教科書P20の写真ま
たは、ヒマワリ等の発
芽の写真

植物の発芽には…水、光、温度、土、空気
などが必要と考えられる。

植物の発芽には水が必要であることを調べる方
法を考えよう。

①調べる条件……水

始めから水を全く与えないものと水を常に
与えておくものを用意する。

②変えない条件……土、温度、空気

実験の条件が変わらないようにするため、
同じ土を使いながら、実験する場所も同じ
にする。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、種子の発芽に水が関係するかどうかを調べる次時の実験に向けて、他のあらゆる条件について考えながら進めることがねらいとなる。種子の発芽には、水、空気や温度など様々な要因が関係するが、まずは、実験1において、水を与えるものと与えないものとで違いがあることを調べていく。そのため、他の要因に関しては同じ条件で実験しなければいけないという考え方を引き出させたい。

今回使用するファストプランツは、気温が高ければ24時間後には発芽を開始する。本時で実験方法を考え、次時の授業で午前中に実験を行えば、翌日の午後には、種子の殻が割れて、発芽している。教科書で主に扱っているインゲン豆は発芽までに4～5日を要することを考えると、実験1の考察までを効果的に行うことができる。

《準備物》

教科書 実験ノート ファストプランツの種子

《問題解決の能力》（○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力）

○条件を制御する能力 植物の発芽のために必要な条件を考え、実験方法を考えることができる。

《指導上参考となること》

〈発芽の導入について〉

植物の発芽の様子を見せるためには、教科書の写真を用いてもよいが、できれば実物を見せたい。具体的には第3学年で種子を植えた経験を思い出させ、その後の種子の様子を提示するようにしたい。そのためには、前もって種子を植えて、発芽した直後のものを児童に見せたい。

〈ファストプランツについて〉

ファストプランツの種子はインターネット（※1）を通じて購入することができる。様々な種類の種子があり、現在は学校の教材として利用することができるように、活用例を書いた本（※2）も出版されている。一般的な種子は50粒入り1050円で販売されているスタンダードというタイプの種子で、アブラナ科の植物の種子である。開花が速く、2週間ほどで開花し、40日で結実する植物である。

栽培方法は普通の植物と同様に、ポットに植えて、発芽後から液体肥料を与えることで成長する。より成長を早めるには、室温を18℃～26℃に保ち、24時間蛍光灯の光を与えることで、短期間に植物の発芽から結実までを観察することができる。

※1 インターネット検索先は www.fastplants.jp/

※2 「Spiraling Through Life with FAST PLANTS（日本語版）」



第1次 種子が発芽を出すには何が必要か（2／4）

【場面】「しらべる」→【段階】「観察, 実験」

《本時のねらい》

植物の種子の発芽には水が必要かどうかを調べる。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 前時の学習を振り返る。 「今日はファストプランツの種子を植えて発芽の様子を観察する実験をしますが、発芽に必要な条件の何について調べるのだったかな。」 ・水が必要かどうかだったよ。	※前時に考えた条件を再確認させる。
展開	2 今日の課題を確認し実験を行う。 「そうだね。それでは水を与えるものと与えないものに分けて、それぞれ準備をしましょう。」 「その際に、それ以外の条件は同じにしないといけないから注意して準備しましょう。」 2-1 実験の準備を行う。 「実験の準備は、同じものを2セット用意します。班で分担して準備しましょう。」 2-2 準備した実験装置に種子を植える。 「種子は非常に小さいので、注意して植えましょう。」 2-3 2つの装置が同じ条件で観察できるようにグループごとに観察場所を考えて設置し、観察を行う。 「準備ができれば、実験開始です。温度によって2つの装置に違いが出ないようにして明日の放課後まで観察を続けてください。」	※実験が始まってしまうと、水の違い以外は、実験装置の違いはなくなるので、表示をしっかりとらせる。 〈留意点〉 コンパスの針を使ってプラスチックケースに穴を開け、同量のパーミキュライトを入れる。 〈留意点〉 発芽は1日後には始まるため、あまり深く植え込まないようにさせる。(種子が軽く隠れる程度) ※2つの温度の違いがないようにしたい。そのため、できるだけ、2つを近くに並べ、太陽光の当たり方などの影響が出ないところに設置させ、観察を行う。 比較する能力
終結	3 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。 「次の時間は、観察した記録を基にして発芽と水の関係について考えたいと思います。」	

《板書計画》

課題

発芽に水が必要かを調べよう。

準備

- ①プラスチックケースに表示を書く。
- ②プラスチックケースに穴を開ける。
- ③プラスチックケースにバーミキュライトを入れる。
- ④ファストプランツを植える。
- ⑤片方に水を入れる。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、植物の種子の発芽の条件として水が必要であることを確認する実験を行う。前時までの学習として、種子の発芽には、様々な要因が考えられるため、他の条件を制御しながら1つ1つ実験して確認していく。本時では、水以外の条件を同じにするため、見た目には同じ装置で実験を行うことになる。実験の妨げになるのが、日光を遮るものによって影ができ、それによって気温（温度）に差が出ないように考慮する必要がある。

実験を行うに当たっては、少人数で実験を行うことが可能である。児童の「科学的な見方や考え方」を高めさせるためにも、装置をたくさん準備し、一人一人に関心をもって取り組ませたい。

《準備物》

ファストプランツの種子 プラスチックの入れ物 バーミキュライト マジック コンパス 実験ノート

《問題解決の能力》（○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力）

- 条件を制御する能力 植物の発芽のために必要な条件を考えながら、装置を準備している。
- 比較する能力 植物の発芽について条件を変えた実験で比較しながら観察を行っている。

《指導上参考となること》

〈ファストプランツの発芽について〉

この実験では、芽ばえが見られるまで観察を行うことになっている。ファストプランツは気温18℃～26℃で24時間光を当てておくという条件が整えば、ほぼ24時間後には発芽が始まる。種子の条件によっては数時間から半日の差も出るが、2日目までには、実験1の結果を考察することができる。

そのため、この実験は、週の初め（遅くとも水曜日の午前中）の授業で実施しなければ、土日に発芽が始まってしまいうため注意が必要である。

〈ファストプランツの栽培について〉

プラスチックケースで実験を行うが、ファストプランツはそのままにしておいても結実まで、植え替えの必要はない。実験1が終了した実験セットはそのままにしておかず、実験4の条件で使用することもできる。

第1次 種子が発芽するには何が必要か（3／4）

【場面】「しらべる」→【段階】「観察、実験」

《本時のねらい》

植物が発芽する条件について考える。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 実験1の結果を確認する。 「前の時間に植えた植物を見ると、発芽には水が必要であることが分かりました。今日はみなさんが以前に考えた、温度や空気についても関係があるかどうかを調べたいと思います。」	※前時の実験を思いださせ、見通しを立たせる。
展開	2 今日の課題を確認する。 「今日は、温度や空気についても発芽に関係があるかを調べたいと思います。どのような装置で実験すればよいか班ごとに考えてみましょう。」 2-1 温度の関係を調べる実験方法を考える。 ・寒いときは発芽しないと思うから、寒い所で冷やすといいと思うよ。 ・空気には両方ふれさせて実験しよう。 ・水はどちらも与えないといけないね。 2-2 空気の関係を調べる実験方法を考える。 ・空気にふれないようにするのは水に入れるのがいいね。 ・温度は同じところに置かないといけないね。 2-3 条件制御した実験装置を準備し、実験を行う。 「それでは発芽には温度や空気が関係するかを調べます。班で協力して準備を進めてください。」 「温度の関係を調べる実験では、1つを冷蔵庫に入れます。冷蔵庫の中は光がないので、同じ条件にするために、もう1つには、段ボールをかぶせてください。」	※前時の実験で、発芽には水が必要であることが分かっているため、水についてはどの実験でも必要であることを押さえておく。 条件を制御する能力 ※調べる（変える）条件と同じにする（変えない）条件を確認させる。 ①変える条件……温度を下げるか下げないか ②同じにする条件……土、水、空気 条件を制御する能力 ※調べる（変える）条件と同じにする（変えない）条件を確認させる。 ①変える条件……空気に触れるか触れないか ②同じにする条件……土、水、温度 実験2について（別法の指導展開） この実験において教科書では、A温度、B空気と2つの実験に分けて行っている。 Aの温度を考えさせる段階で、水は与えるが、空気については条件を同じにしている。児童によってはここで2通りの条件（空気に触れさせるか触れさせないか）という見方も出てくることも考えられる。 したがって、初めから4つのパターンで実験していく方法もある。
終結	3 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。 「次の時間は、結果を確認して、発芽についてまとめていきたいと思います。次の時間まで条件をしっかり整え実験を行ってください。」	※前回同様、発芽がすぐに始まるまで、しっかりと観察記録をさせる。

《板書計画》

結果	水あり・・・発芽した。 水なし・・・発芽しない。 植物の発芽には、水が必要である。	準備物	教科書 実験ノート ファストプランツの種子 バーミキュライト 脱脂綿 段ボール 温度計
疑問	植物の発芽には温度や空気が関係する かどうかを調べる方法を考えよう。	実験	A→水を与え、空気にふれさせ、温度の条件を変える。 B→水を与え、温度一定、空気にふれさせるものとふれさせないものにする。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、実験1の結果を踏まえて、条件制御を行った実験を通し、植物の発芽には、温度や空気も関係するという、「科学的な見方や考え方」を養うものである。教科書では、温度と空気を2つに分けて条件を考えながら実験を行っている。前時で、水の必要性を確認しているため、残り2つを制御していくのであるが、この2つをまとめて考えていくと4通りの実験を行うことになる。

児童の実態にもよるが、この条件を考えながら、できればこの4つの条件を児童に考えさせたい。

《準備物》

教科書 実験ノート ファストプランツの種子 バーミキュライト 脱脂綿 段ボール 温度計

《問題解決の能力》(○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力)

○条件を制御する能力 植物の発芽のために必要な条件を考え、実験方法を計画することができる。

《指導上参考となること》

〈ファストプランツの成長について〉

ファストプランツは温度に関しては16℃より下回ると著しく発芽が遅れたり、発芽しなかったりする。そのため、実験を行う場合は、できるだけ暖かい教室での実験を勧める。発芽の様子を観察するための容器はフィルムケースほどの大きさで十分だが、水が抜ける穴をあけておく必要がある。また、発芽しない場合によく見られる原因は、以下の通りである。

- (1) 種子を深くまき過ぎる。
- (2) 種子の上の土を圧縮し過ぎる。
- (3) 給水が不十分（またはその逆で、水を与え過ぎる）。

〈ファストプランツの栽培について〉

この実験や実験1で使用した植物は、実験4の成長の条件を調べる際にまた使用する。肥料については、教科書通りの液体肥料を用いることで調べることができる。

第1次 種子が発芽を出すには何が必要か（4/4）

【場面】「まとめる」→【段階】「考察・結論の導出」

《本時のねらい》

植物の発芽の条件についてまとめる。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【養いたい「科学的な見方や考え方」】	問題解決の能力
展開	<p>1 実験結果を確認する。</p> <p>「今日は前の時間に実験していた植物を観察してみましょう。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・冷ぞう庫の中は発芽していないよ。 ・段ボールの中は発芽しているね。 ・水の中に入れたものは発芽していないね。 ・空気にふれているものはよく発芽しているよ。 <p>2 観察結果を基に、発芽の条件をまとめる。</p> <p>「実験1の結果と今回の実験の結果を基に発芽の条件について分かったことを班ごとに話し合ってみよう。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水は必ず必要だね。 ・空気や温度も必要だろう。 <p>3 分かったことを班ごとに発表する。</p> <p>「話し合ったことを班ごとに発表してください。」</p> <p>4 植物の発芽の条件についてまとめる。</p>	<p>〈留意点〉</p> <p>観察しながら、結果も実験ノートに記録させる。</p> <p>※前回の実験ノートも一緒に確認させ、3つの条件を相互に関連させて、結果を導き出させる。</p> <p>※班の実験装置によっては、植物の成長の様子に違いが出ていたり、発芽していない場合も考えられる。その理由についても考えさせたい。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>一般に、種子が発芽しない原因の1つとして発芽率というものがある。種子の入った袋の裏側に明記されているものもあり、条件が整っていても、必ず発芽するとは限らない種子もあることを覚えておくとよい。</p> </div> <p>【科学的な見方や考え方】</p> <p>種子が発芽するには、適当な温度と水、空気が必要である。</p>	
終結	<p>5 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。</p> <p>「次の時間は、種子の中には何があるかについての学習をします。」</p>		

《板書計画》

実験1の結果

水のみ条件を変える

①水を与えると

…発芽する。

②水を与えないと

…発芽しない。

実験2の結果

実験1の①の条件のもと

③温度のみを変え、低くすると

…発芽しない。

④空気のみを変え、ふれさせないと

…発芽しない。

結論

種子が発芽するためには、
水、空気、適当な温度が必要である。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、前時の実験の結果と今回の実験の結果を合わせて、種子の発芽の条件についてまとめていく。種子の発芽には、水、適当な温度、空気の全てが必要であるということを、結果を基にして考察していく。2つの実験を通して、まずは、発芽には水が必要であることが分かり、その条件のまま、空気と温度も必要となることを結び付けて考えさせたい。

《準備物》

実験ノート（実験1と実験2） ノート

《指導上参考となること》

〈ワークシートについて〉

本時では、実験1と実験2の結果をまとめて考察することになっている。そのため、2つの実験を1つにしたワークシートを準備すると、条件制御の流れや班での話合いの内容などがよく分かるようになってよい。

〈実験3の展開について〉

次時の活動は、種子の中と発芽した後の種子の中を観察する実験3である。ファストプランツは種子が非常に小さいため、実験3の内容には適していない。教科書通り、種子の中でも比較的大きなインゲン豆の種子で実験するのが一番よい。そのため、事前にポットなどでインゲン豆を植えて発芽させておくとよい。なお、インゲン豆は発芽まで1週間ほどかかり、実験できる状態まではその後数日かかる。この単元が始まる前に準備しておくとうい。

〈種子の発芽について〉

種子は水の中で発芽しないという結果になるが、ごくまれに水の中でも発芽してしまう種子もある。これは、水の中に溶け込んでいる酸素などの濃度や、種皮（種子の一番外側の皮）と中の部分の間に空気があることなどが原因と考えられる。

しかし、その数は少ないため、全体の中のごく一部であれば考える必要はない。

第2次 種子の中には何があるのか (1/3)

【場面】「しらべる」→【段階】「予想・仮説の設定」

《本時のねらい》

ヨウ素液の性質を知り、でんぷんという栄養分について学習する。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【養いたい「科学的な見方や考え方」】 問題解決の能力
導入	<p>1 課題を確認する。</p> <p>ヨウ素液の性質を知ろう。</p> <p>「今日は、ヨウ素液という液体の学習をします。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・黄色いね。 ・なんかうがい薬においがするね。 	<p>〈留意点〉 黒板に課題を書いて、全員で確認する。</p> <p>※うがい薬にもヨウ素が入っているものがある。児童の反応があれば、取り上げてよい。</p>
展開	<p>2 実験を行う。</p> <p>「このうすめたヨウ素液を使って実験をします。ここにある食パン、ジャガイモ、うどん、ごはんについて実験してみましょう。」</p> <p>2-1 実験方法を確認する。 「4つの食材を順番にヨウ素液につけてしばらく時間をおき、色の変化を見てください。」</p> <p>2-2 準備物を確認する。 「準備物は、黒板の通りです。班ごとに協力して準備し、そろった班から実験を始めてください。」</p> <p>2-3 ヨウ素液につけ、色の変化を見て実験ノートに記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・すべて色が青むらさき色に変わったよ。 ・なんか共通性があるのかな。 <p>3 結果を見てヨウ素液についてまとめる。 「実験の結果は全て同じになりましたね。実はこのヨウ素液はでんぷんを調べるための液体なんだよ」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・青くなったところがでんぷんなの？ <p>「そう。食べ物にはでんぷんという栄養分が含まれているものがあって、今日実験した物には全て含まれているんだ。」</p>	<p>※身近にある食べ物で実験することによって、でんぷんの存在を実感させる。ごはんやうどんなどヨウ素液に全体が反応するものの方がよい。</p> <p>〈留意点〉 ジャガイモに関しては、教科書のようにスポイトでたらす方法もある。</p> <p>関係付ける能力</p> <p>※ヨウ素液の変化とでんぷんとの関係を押さえさせる。</p>
終結	<p>4 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。 「今日使ったヨウ素液は、次の時間にも使います。色の変化とかを覚えていてくださいね。」</p>	

《板書計画》

課題	ヨウ素液の性質を調べよう。	結果				
実験	いろいろな食べ物をヨウ素液にひたし変化を調べよう。					
			食パン	ジャガイモ	うどん	ごはん
		予想				
		結果				
			すべての食物において、ヨウ素液の色が、黄色から青むらさき色に変化した。			
		結論	<p>食物の養分の一つにでんぷんがある。 でんぷんはヨウ素液によって調べることができ、黄色から青むらさき色に変化することで、でんぷんの存在を確認できる。</p>			

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、種子の中には何があるのかという実験を行うに当たり、ヨウ素液の性質を学習し、食物の中の成分であるでんぷんについての理解を深めさせるものである。児童にとってヨウ素液は初めて登場する試薬であり、でんぷんという成分も初めての教科語彙である。したがって、次時に行う実験3につなげる前の時間に、これらについての基礎的な内容を学習させておきたい。

《準備物》

実験ノート 食パン ジャガイモ うどん ごはん ペトリ皿 うすいヨウ素液 ピンセット (スポイト)

《問題解決の能力》(○育成する問題解決の能力, ●活用する問題解決の能力)

●関係付ける能力 でんぷんの存在とヨウ素液の色の変化を関係付けることができる。

《指導上参考となること》

〈ヨウ素液の調整と使用について〉

ヨウ素液は、うすめて使用する。市販のヨウ素液を水で20倍くらいにうすめ、うすめの黄色の状態の実験させるとよい。濃い状態で実験を行うと、でんぷんに反応した部分が青紫色よりも黒に近い色に見えてしまい、青という色に疑問をもつ児童もいるので、事前に確かめておくことを勧める。

ヨウ素液については、第6学年の「植物のからだのはらたき」でも使用する液体である。葉に日光が当たり、光合成した際に葉の中にでんぷんが形成される。これを確かめるために日光に当てた葉をでんぷんに浸すと、ヨウ素液の色の変化が見られる。このでんぷんを基に植物は成長を続けていくことができるのである。

第2次 種子の中には何があるのか (2/3)

【場面】「しらべる」→【段階】「観察, 実験」

《本時のねらい》

発芽と種子の変化に疑問をもち、種子の中には何があるのか実験で確かめる。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【養いたい「科学的な見方や考え方」】	問題解決の能力
導入	<p>1 成長したインゲン豆の苗と種子を見る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>事前にポットに入れ、育てていたインゲン豆の苗と種子を見て、種子の変化を観察する。</p> </div> <p>「これはインゲン豆の苗です。この種子を植えて何日かたったものですが、茎の近くに何か付いているのが見えますか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緑色だけど、種子がしぼんだものみたい。 ・2つに割れているから種子だったんだね。 	<p>※インゲン豆の種子の赤色と苗の緑色のしわしわの部分を比べさせ、種子の変化について実感させる。</p>	
展開	<p>2 茎のまわりに付いている部分について知る。</p> <p>「実はこのまわりに付いている部分は、もともと種子の一部だったんだよ。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・なんで小さくしぼんだのかな。 ・もともとの種子をみると茶色で大きいね。 <p>3 今日の課題を確認する。</p> <p>「それでは、今日はインゲン豆の種子を使って実験してみましょう。」</p> <p>「それから、比べるために、茎のわきに付いているこのしわしわの部分も使って違いを調べてみましょう。」</p> <p>3-1 実験方法を確認する。</p> <p>「前の時間にヨウ素液ででんぷんを調べる実験をしたね。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・黄色いやつだ。 ・青むらさき色になるとでんぷんがわかるんだね。 <p>「そうだね。今日は、種子の中にでんぷんなどの栄養分があるかどうかを調べます。」</p> <p>3-2 実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・インゲン豆の種子としわしわの部分をヨウ素液に浸し、変化を観察する。 <p>3-3 結果を実験ノートに記録する。</p>	<p>〈留意点〉 種子から発芽した最初の芽は「子葉」という。これは中学校での学習内容なので、教科書では㊦という表記をしている。</p> <p>〈留意点〉 これまで実験で使用していたファストプランツは、小さいため、比較的大きくカッターでも切ることのできる種子を用意する。 変化したしわしわの部分も、カッターで切り取って調べさせるが、あまり小さくなっていると、ヨウ素液の反応が見えない場合もあるため、教師側で薄く切ったものを与えてもよい。 ※実験方法は前時の実験と同様であることを伝え、意欲的に準備させる。</p> <p>※実験の目的をしっかりと把握させ、板書して実験ノートにも記録させる。</p>	
終結	<p>4 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。</p> <p>「次の時間は、種子の中のでんぷんはその後どうなるのかをまとめていきます。」</p>		

《板書計画》

実験 3	発芽前後のインゲン豆の種子 の中を調べよう。	結果	インゲン豆の種子・・・色が変化し青紫色の部分 が見られる。 インゲン豆のなえ・・・色の変化は見られない。
準備物	インゲン豆のなえ インゲン豆の種子 カッターナイフ 実験ノート ペトリ皿 うすいヨウ素液		

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、前時に確認したヨウ素液の性質を利用して、「植物は、種子の中の養分を基にして発芽する」という「科学的な見方や考え方」を養いたい。また、発芽前の種子と発芽後の種子を比較しながら、植物の成長の仕組みについても考えさせたい。

前時においてヨウ素液の性質や色の変化の学習を終えているので、本時では、児童はスムーズに実験を行うことができ、種子の中について意欲的に調べることができると思われる。発芽前の種子の中にあつたでんぷんが成長とともになくなっていくことで、その養分が成長に使われたということに気付かせたい。

《準備物》

インゲン豆の苗 インゲン豆の種子 カッターナイフ うすいヨウ素液 ペトリ皿 実験ノート

《指導上参考となること》

〈インゲン豆の種子の発芽について〉

この実験ではインゲン豆の種子を用いている。インゲン豆は、水に浸しておくこと、カッターでも比較的容易に切ることができるほど柔らかくなる。他の植物で実験を行おうとすると、固くて切ることが難しい種子や、発芽後の種子がすぐに分からなくなってしまう植物もあるので注意が必要である。

第2次 種子の中には何があるのか（3／3）

【場面】「まとめる」→【段階】「考察・結論の導出」

《本時のねらい》

種子の中にある成分についてまとめる。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【養いたい「科学的な見方や考え方」】	問題解決の能力
導入	<p>1 前時の結果を確認する。 「発芽前の種子にヨウ素液をつけるとどんな色の変化をするんだっただかな？」 ・青むらさき色になったよ。 「発芽して成長したあとの種子はどうだったかな？」 ・色は変化しなかったよ。</p>	<p>※ヨウ素液の色の変化を再確認させ、色の変化の仕方への理解を定着させる。</p>	
展開	<p>2 結果を基に、種子の中身についてまとめる。 「それでは、前時の実験ノートを基にして、実験結果をまとめていきたいと思います。」</p> <p>2-1 種子の中にでんぷんが存在している理由について考える。 「まず、種子の中のでんぷんは何のためにあると思うか、班で相談してみてください。」 ・栄養だから、何かに使うためにあると思う。 ・芽を出したりするための栄養になるのかな。</p> <p>2-2 発芽したインゲン豆の苗のしわしわの部分の中のでんぷんがなくなっている理由について考える。 「次に、苗に付いているしわしわの部分には、でんぷんがなくなったのはなぜかも班で相談してください。」 ・たぶん栄養だから、何かに使われたんだよ。 ・成長するから、その栄養になったと思うよ。</p> <p>3 植物の発芽についてまとめる。 「それでは、相談した結果を発表してもらいます。種子の中のでんぷんは何のためにあるのかな？」 ・種子の中には発芽のための栄養としてでんぷんがある。</p> <p>4 理科のひろばを読む 「それでは、教科書27ページを開いて下さい。みんなで読みましょう。」</p>	<p>〈留意点〉 実験ノートを見ながら、前時の実験を思い出させる。</p> <p>※発芽する前の種子ということを踏まえさせ、発芽のために必要な物は何かという視点で考えさせる。</p> <p>※発芽した後の部分ということを踏まえさせ、種子の役目について考えさせる。</p> <p>【科学的な見方や考え方】 植物は、種子の中の養分を基にして発芽する。</p> <p>※発芽前後の種子の様子の変化を踏まえて、発表させる。</p> <p>※ハスの種子が2000年以上も発芽しなかった理由を説明し、発芽の条件について再確認させる。</p>	
終結	<p>5 次時の課題を確認し、ノートにまとめる</p>		

《板書計画》

結果

①発芽前の種子の中→ヨウ素液が青むらさき色になる。
(でんぷんがある)

②発芽後のなえについて
しわしわの部分 →ヨウ素液に反応しない。
(でんぷんはない)

結論

種子の中にふくまれているでんぷんが
発芽するときの養分として使われる。
ヨウ素液に反応するのは発芽前の種子
で、色は青むらさき色になる。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、前時の実験の結果を踏まえ、「植物は種子の中の養分を基にして発芽する」という「科学的な見方や考え方」を養うものである。ヨウ素液の色の変化とでんぷんの存在とを関係付けて、発芽のために種子の中の養分を使っていくことを確認していく。ヨウ素液は第6学年の植物の単元の学習の際にも使用するものである。この学習においてしっかりと色の変化を押さえさせておきたい。

《準備物》

実験ノート 教科書

《指導上参考となること》

〈ヨウ素デンプン反応について〉

ヨウ素液がでんぷんに反応することや色の変化については、第6学年の植物でも確認することであるために、事前に学習しておくことで、次年度の学習がスムーズになる。色を変化させる水溶液は小・中学校合わせても数えるほどしか学習しないので、繰り返し学習しておくことで定着につながると思われる。

〈理科のひろばについて〉

戦時中の東京都は、燃料不足を補うため、湿地帯の草炭が埋蔵されていることに着目し、それを採掘していた。その際、丸木船やハスの実など縄文時代の生活の痕跡を発見した。植物学者の大賀一郎博士はそのハスの種子を育て、増やしていくことに成功した。このハスは育てた人の名にちなみ「大賀ハス」という名前がついている。

〈ヘチマの準備について〉

教科書のP26の下には第4単元で学習するヘチマについて書かれている。ヘチマなどは、なかなか種子から育てていくことは難しいので、苗から育てていくことを勧める。また、時期的に5月に入ってすぐに植えておかないと学習には間に合わないと思われる。早めに苗を準備し植えておくとよい。また、成長したヘチマは校舎の3階や4階までの高さに伸びていく。学習教材として使用するためには、児童の手の届く高さの所につるを伝わらせながら育てるとよい。

第3次 植物が成長するには何が必要か (1/4)

【場面】「しらべる」→【段階】「予想・仮説の設定」

《本時のねらい》

植物が成長するためには何が必要なのかを調べる方法を考える。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	<p>1 課題を確認する。 「ここに以前に植えたファストプランツがあります。これは、この後どうすればよく成長すると思いますか？」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水をあげると育つよ。 ・日当たりのよい所におけばいいよ。 ・肥料をあげるともっと成長するよ。 	<p>〈留意点〉 実際に苗を見せてイメージをもたせ、課題を確認させる。</p>
展開	<p>2 成長に必要な条件を考えさせる。 「それではこの植物を植えながら成長の様子を見ていきたいと思います。どの条件ならばよく成長するかを調べます。」 「実験1や2で行った通り、条件を考えていきたいと思います。どのような条件が考えられるか、各班で話し合ってください。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日光, 水, 肥料, 気温, … <p>「それでは、話し合ったことを発表してください。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日光や適度な温度は必要だと思うよ。 ・肥料も関係していると思う。 <p>3 実験方法を確認する。 「たくさん意見が出てきましたが、一番多かった日光と肥料の2つの条件について調べてみたいと思います。」 「日光と肥料の関係について実験で確かめる方法を考えてみましょう。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1つは同じにしないといけないね。 ・肥料は何がいいのかな。 ・実験する植物は4本必要だね。 	<p>※ここでは、様々な条件を出させて実験の意欲をもたせる。</p> <p>※班ごとにたくさん意見が出てくることが予想されるが、意見として一番多く出てくるとされる日光と肥料に絞っていく。</p> <p>条件制御する能力</p> <p>①日光を当てるか当てないか。(同じにする条件は肥料)</p> <p>②肥料を与えるか与えないか。(同じにする条件は日光)</p> <p>※場合によっては班で話し合わせて、①か②のどちらかの実験を行わせてもよい。</p>
終結	<p>4 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。 「次の時間は、班ごとに実験を行います。」</p>	

《板書計画》

疑問

植物が成長するためには
何が必要か？

- ・水
- ・肥料
- ・日光

課題

植物がよく成長するためには
何が必要なのかを調べよう。

方法

①ファストプランツを4つ用意する。

ア 日光に当てて、肥料を与える。

イ 日光に当てないで、肥料を与える。

ウ 日光に当てて、肥料を与える。

エ 日光に当てて、肥料は与えない。

アとイは1週間後まで観察、ウとエはその後も続けて観察

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、植物が成長していくために必要な物は何かを考えさせ、条件を制御しながら実験で確かめるための方法を考えさせることがねらいである。実験1や実験2で使ったファストプランツは、その後この時間までには数日が経過しているため、インゲン豆の苗と同じように使用することができる状態である。光と肥料によって大きく成長に違いが見られる植物であるため、できれば結実するまで継続して観察させたい。

《準備物》

教科書 実験ノート ファストプランツ（またはインゲン豆の苗）

《問題解決の能力》（○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力）

○条件制御する能力 植物の成長のために必要な条件を考え、実験方法を考えることができる。

《指導上参考となること》

〈ファストプランツの結実について〉

ファストプランツは先にも述べた通り、結実までの時間が短いのが特徴である。種子をまいてから15日目くらいには花が咲き始める。したがって、この実験では、日光に当てているファストプランツは、観察する段階では花が咲いている様子も観察することができる。ただし、人工で受粉させなければ結実しない植物のため、児童のいない間に教師が受粉させる必要がある。3週間も経つと結実まで終了しているため、日光の違いで結実にも差が出てくる。結実に関する学習は、その後のヘチマを使って行うため、ここでは、学習する必要はない。

〈ファストプランツの肥料について〉

ファストプランツの肥料は特別なものは必要ない。一般には緩効性肥料のペレットを使うことが多いようだが、園芸店で数100円程度で販売している液体のアンブル肥料（直接土に刺すタイプのもの）でも構わない。

第3次 植物が成長するには何が必要か (2/4)

【場面】「しらべる」→【段階】「観察, 実験」

《本時のねらい》

植物が成長する条件を調べる。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 課題を確認する。 植物が成長する条件を調べよう。 「今日は前回行った実験計画に沿って班ごとに実験の準備をしましょう。」	問題解決の能力
展開	2 実験を行う。 「実験は4つの装置が完成したら一斉に行います。準備が整った班は先生に教えてください。」 2-1 実験道具を用意し、装置を組み立てる。 ・日光をさえぎる箱を作る。 ・4つのファストプランツを別の鉢に植え替える。 2-2 装置の置き場を考え、実験を開始する。 3 毎日同じ時間に観察し、実験ノートに記録を残す。 ・全体の大きさや茎の太さ ・葉の数や大きさや色	※4つを同時に実験するため、全部装置がそろった状態で実験を行わせる。 ファストプランツは成長しても10cm~20cmの間ほどである。それほど大きな鉢を用意する必要はないので、4つをまとめてプランターなどに植えてもよい。 〈留意点〉 観察記録は成長の過程について分かりやすく記録させる。
終結	4 次時の課題を確認し、ノートにまとめる。 「次の時間は、教科書の31ページからの学習を続けていきます。」 「観察結果の考察は後で行いますので、観察は忘れずに行ってください。」	〈留意点〉 成長の様子を観察するためには、時間をおく必要があるため、先の単元に進んでおき、時期がきたらまとめに入る。 実験ノートとは別にした記録ノートを用意しておけば、まとめの作業がしやすくなる。

《板書計画》

実験	植物が成長する条件を調べよう。	手順	①ファストプランツのなえを4つ準備する。 (できれば成長の早さが同じものを用意) ②日光をさえぎる箱をつくる。 ③なえを植えかえる。 ④水や肥料を与え、実験を開始する。 ⑤最初のなえの様子を記録しておく。 <ul style="list-style-type: none">・全体の大きさやくきの太さ・葉の数や大きさや色
準備物	実験ノート ファストプランツのなえ箱 液体肥料 はち シャベル		

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、児童が考えた装置を基にして、植物の成長には日光と肥料が必要であるという「科学的な見方や考え方」を養うための実験である。植物がよく成長するためには、様々な要因が考えられるが、特に日光と肥料に焦点を絞り、条件制御した実験を行わせることがねらいである。これまで、植物の単元において条件制御した実験を2回ほど行ってきた。今回で3度目になるので、条件制御を行った実験に慣れさせたい。

《準備物》

実験ノート ファストプランツ 箱 液体肥料 鉢 シャベル

《指導上参考となること》

植物や動物は私たち人間が考えるよりも、自然現象に対して順応に適応している。例えば、今回の実験で植物に日光を当てない実験を行うが、植物は昼や夜の長さで季節を感じている。そのため、箱などをかぶせてしまうと季節感が狂い、場合によっては枯れてしまうこともある。また、第3学年で学習したトンボの幼虫やモンシロチョウの蛹なども、日光の当たる時間の長さや気温、水温などによって季節を感じている。

これを利用して、人間が植物の季節感を制御し、成長を速めたりしているものもある。人工的に光を当てたり温度を変えたりするのがその例である。

花から実へ

東京書籍 5年生 9月上旬～9月中旬 6時間 P48～57

【本単元で養う「科学的な見方や考え方」】

- 花にはおしべとめしべ、花びら、がくなどがあり、おしべの先には花粉がある。
- 花粉がめしべの先に付くと、めしべのもとが実になり、実の中に種子ができる。

【「科学的な見方や考え方」が養われた姿】

	「とらえる」場面	「しらべる」場面	「まとめる」場面
第一次	花が咲いた後の植物の変化に興味をもち、花のつくりを調べることで、どの部分が実になるか疑問をもつ。	両性花や単性花について、それぞれの花のつくりを調べる。おしべの先には粉があることに気付く。	花のつくりは、おしべとめしべ、花びら、がくなどがあることをまとめる。
第二次	おしべの先には、粉が付いていることに興味をもち、どの花にも粉があるのか疑問をもつ。	アサガオやヘチマのおしべの先にある粉について調べ、比較して、形の違いを見いだす。	おしべの先にある粉を花粉ということをもとめる。
第三次	いろいろな花の花粉に興味をもち、それぞれの花の形が異なっているか疑問をもつ。	簡易顕微鏡を用いて、校庭にあるいろいろな花の花粉を調べ、スケッチする。	スケッチを比較することで、花粉は花の種類によって、異なる形をしていることをまとめる。
第四次	花粉とめしべの関係に興味をもち、花粉の働きについて疑問をもつ。	単性花を用いて、受粉させたり、受粉させなかったりして条件を制御し、結実するかしないかを調べる。	花粉がめしべの先に付くと、めしべのもとが実になり、種子ができることを捉えている。

【「小学校理科の観察、実験の手引き」との関連】

本単元は、「植物の発芽、成長、結実」として、26時間で扱われている。第4次、第5次に構成されている部分が、本単元に該当する。第4次では、花のつくりを観察し、第5次で、花粉の働きを考えることから、受粉の働きを見いだすようになっている。「観察、実験の手引き」の中では、「年度当初から栽培していたヘチマまたはカボチャの花が咲いた時期を選んで行う」とされている。また、第5次では花粉の映像を見ながら、花粉の働きについて考えることになっている。花粉が付いたかどうかを調べるために、条件を制御することになっており、制御するための条件を、しっかり捉えさせる必要がある。

【指導上困難が予想される点】

本単元において、指導上困難が予想される点としては、以下の3点が考えられる。

- (1) 花のつくりを観察する場面で、おしべに粉があることに気付かない。
- (2) ヘチマに雌花ができない。
- (3) 条件制御をする目的意識をうまく高められない。

【工夫と改善点】

本単元においては、結実するという現象から、生命の連続性を実感できるように配慮したい。そのため、観察、実験の条件や結果をスケッチし、整理する活動などを取り入れていくことが考えられる。なお、花粉の観察においては、顕微鏡を適切に操作して、花粉の特徴を捉えさせることが大切である。実験に際しては、花が大きく、観察しやすいものを取り上げる。また、生命尊重の立場から、花のつくりについては、おしべ、めしべ、がく及び花びらの存在を確かめるようにし、受粉と結実の関係を調べるために、雄花、雌花のある単性花を扱う方を提案する。

(1) 簡易顕微鏡の活用

受粉は花粉の働きをイメージさせることが重要である。したがって、児童の花粉に対する興味を高めるようにしたい。そのためには、植物によって花粉の形に違いがあることに気付かせることが有用である。したがって、簡易型顕微鏡を用いて、身の回りにある様々な花の花粉を観察させることで、興味・関心を高め、この花の花粉は似ているから、似ている花の花粉を付けてみようという条件に気付かせるようにしたい。

(2) カボチャの活用

東京書籍の教科書では、受粉で扱う植物をヘチマにしている。これは、小学校学習指導要領解説理科編において、「受粉と結実の関係を調べるためには、おばな、めばなのある植物を扱うことが考えられる」と記載されていることを考慮していると考えられる。ヘチマはよく知られた単性花であるが、つる性のため繁殖させるには棚が必要となる。また、多くの雌花をつけるためには大きく成長させなければならない。児童にとっては、高いところで実験をすることになるため、扱いにくいことが予想される。しかし、カボチャを用いれば、単性花として同じ効果が期待できるだけでなく、地面をはわせることができるので、実験の操作がしやすくなり、結実したものは、家庭科の授業などに生かすこともできる。カボチャも雄花が咲いた後に、雌花が出芽してくる。カボチャは少ない肥料でもよく育つので、各班で1本の苗を購入し、定植しておけば、手間はかからない。

【単元の系統】

第4学年

B(2) 季節と生物

- 暖くなる夏までは、体全体が成長する。
- 寒くなり始めると体の成長が見られなくなり、結実する。
- 冬になると種子をつくって枯れたり、形態を変えて越冬したりする。

第5学年（本学年）

B(1) 植物の発芽、生長、結実

- 種子が発芽するためには、水、空気、適当な温度が必要である。
- 種子は、中に含まれているでんぷんを養分として使用する。
- 植物を日光に当てたり、肥料を与えたりするとよく育つ。
- 結実するためには、受粉することが必要である。また、自然の中では、風や昆虫などによって花粉が運ばれて受粉し結実することもある。

中学校 第1学年

第2分野 (1) 植物の生活と種類

イ 植物の体のつくりと働き

(ア) 花のつくりと働き

- 花(両生花)のつくりを観察し、その結果に基づいて、花が決まったつくりをもち、種子をつくる働きがあることを理解する。
- 花の中心から、めしべ、おしべ、花弁の3部分から成り立っていて、子房の中に胚珠があり、おしべのやくの中には花粉がある。
- 花粉が柱頭についてはじめて果実ができ、胚珠が種子になることなどから、花は種子をつくる生殖器官であることを理解する。
- 裸子植物については、マツなどの花を観察させて、被子植物の花のつくりとの違いを見いだす。

【単元の流れ】 (太字は本単元で注目する段階とそこで活用する教材)

全 6 時間

場面	問題解決の過程	学習活動 (教科書の該当ページ)	時間	【活用する教材】・工夫点
第 1 次 花のつくりを調べよう				
とらえる	問題の把握・設定	○ 3・4年生で植物を育てたことを思い出す。 ○ 花が咲いた後、何ができていたか話し合う。 ○ カボチャとアサガオを提示し、比較させることで、カボチャには雄花、雌花があることを知る。	1	【教材の工夫】 ・ヘチマの代わりにカボチャの活用を行う。
しらべる	観察, 実験	○花のつくりを調べる。		
まとめる	考察 結論の導出	○花のつくりをまとめる。 (P48～P50)		
第 2 次 おしべにある粉の正体を調べよう				
とらえる	問題の把握・設定	○ 前時を思い出し、おしべにある粉について、関心をもつ。	1	
しらべる	観察, 実験	○カボチャとアサガオのおしべを観察する。		
まとめる	考察 結論の導出	○簡易顕微鏡を製作する。 ○おしべにある粉は花粉であることを理解する。 (P51～P52)		
第 3 次 いろいろな花の花粉を調べよう				
とらえる	問題の把握・設定	○ 前時を思い出し、いろいろな花の花粉の形について、関心をもつ。	1	【教材の工夫】 ・製作した簡易顕微鏡で花粉の観察を行う。
しらべる	観察, 実験	○簡易顕微鏡を用いて、花粉の観察を行い、花粉の特徴をスケッチする。		
まとめる	考察 結論の導出	○花粉の働きについて考える。 (P52)		
第 4 次 花はどのようにして実になるのか				
とらえる	問題の把握・設定	○ 花粉の働きについて話し合い、受粉することの重要性に気付く。	3	【学習形態の工夫】 ・花粉の働きについての視点を広げさせるために、グループ学習を行い、制御する条件を考えさせる。 【教材の工夫】 ・カボチャやオクラなどを使用して、受粉の働きを調べる実験を行う。
しらべる	予想・仮説の設定	○ 制御する条件について考え、結果を予想する。		
まとめる	観察, 実験 考察 結論の導出	○自分たちで考えた条件を制御し、実験に取り組む。 ○経過を確認するためのスケッチをする。 ○受粉した雌花と受粉していない雌花の2つの事象を比較し、共通点と差異を見いだす。 ○違いができた理由を確認する。 ○花粉の働きと受粉について、まとめる。 (P53～P57)		

簡易顕微鏡の作り方

1 必要な物

- ① ペットボトル
1. 5Lでも500mlでも可。炭酸飲料のものがよい。裏側が青い(白いゴムの物もある)ゴムのもの。
- ② ガラスビーズ
教材屋さんで売ってます。250円くらいで200個くらい買えます。
- ③ コンパス(千枚通しでも可能)
- ④ ラミネートフィルム(何もはさまずに通したもの)
- ⑤ ボンド
乾燥しても白くならないもの。
- ⑥ セロハンテープ
- ⑦ はさみ

2 作り方

- ① ペットボトルを適当な大きさに切る。
キャップの根元から5cmくらいのところできるのがよいと思います。
- ② キャップに穴をあける。
中心にコンパスで穴を開ける。外側からあけるほうがよい。
- ③ ガラスビーズを内側からはめ込む。
キャップの穴に、内側からガラスビーズをはめ込む。
ちょっと力が必要。
※ガラスビーズは大きさが不揃いなので、はまりにくい時は、いくつかのビーズを試してみるとよい。ビーズは半分くらいはまった状態がよく見える。
- ④ ペットボトルの口に、円形に切ったラミネートフィルムをボンドで貼る。これが、顕微鏡でのステージ代わりになる。
※ステージはなくても観察できるが、ステージがあるときれいに見えるようになる。ステージの製作に当たっては、フィルムのみでラミネート加工した後、プリンターで拡大した○を印刷すると、作業が楽になる。

3 観察の仕方

- ① おしべをめがけて、セロハンテープを貼る。これをはがすと花粉が取れている。
※おしべも貼りついてしまうこともあるので、きれいにはがすようにする。
- ② 採取してきたセロハンテープを、ステージに貼る。
- ③ キャップを回して、ピントを合わせながら観察する。蛍光灯などの光の方に向きながら。※太陽の方を向いて、観察させてはいけない。

4 なぜ、ビーズで拡大して見えるのか？

物を拡大して見るレンズは凸レンズです。凸レンズは厚いほど、ものが大きく見る性質があります。ガラスビーズは、ほぼ球体なので、とても厚いレンズを使用してるのと同じ効果があります。ビー玉などを使うと、新聞の文字が大きく見えたりすると同じ原理です。ガラスビーズを使用した場合、ほぼ100倍くらいに拡大されて見えることになります。

第1次 花のつくりを調べよう (1/1)

【場面】「とらえる」「しらべる」「まとめる」

→ 【段階】「問題の把握・設定」「観察、実験」「考察」「結論の導出」

《本時のねらい》

植物がどのようにして実をつくり、生命をつないでいくのかについて興味をもち、花のつくりを調べる。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 これまでに植物を育てたときのことを思い出す。 「これまでに、どんな植物を育てたことがありますか？」 ・アサガオ ・ヒマワリ ・チューリップ 「花が咲いた後は、どうなったかな？」 ・実ができたよ。 ・種ができたよ。	〈留意点〉 導入には時間をかけず、花の変化を確認するだけにする。 自由に発想させ、正解、不正解にこだわらない。
展開	2 今日の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">花のつくりを調べよう。</div> 2-1 アサガオとカボチャの花を調べる。 「アサガオの花を調べてみましょう。」 ・どの花も同じつくりになっているね。 ・どの花にも、めしべがあるね。 ・おしべは、めしべの周囲に付いてるね。 「次はカボチャの花を調べよう。」 ・花の下が玉になっているものがあるよ。 ・めしべとおしべは別々の花にあるんだ。 2-2 雌花の玉になっている部分の正体を探る。 「さっきの写真と見比べて、ここはどんな働きがあるか考えよう。」 ・これから実になるところじゃない。 2-3 めしべのほとんどの部分が、成長して実になることを確認する。 3 花のつくりの共通点や差異点をまとめる。	比較する能力 比較する能力 ※それぞれの花を観察する際には、おしべには、花粉があることにも、気付かせるように、じっくり観察させる。 ※2種類の花を観察させることで、花の共通点を見いださせる。 ※カボチャとアサガオの観察から差異点を見付けさせ、両性花と単性花に分類できることを話す。 【科学的な見方や考え方】 花のつくりは、花びら、おしべ、めしべ、がくでできている。
終結	4 おしべの先には、粉があることを知る。 「この粉はなんだろうね？」 ・花粉じゃない。 5 次時の予告を聞く。 「次の時間は、おしべにある粉の正体を探りましょう。」	

《板書計画》

課題	カボチャとアサガオを比べてみよう	結論	花には、アサガオのような1つの花におしべとめしべがあるものがあり、両性花という。 花には、カボチャやヘチマのようにおばなとめばなに分かれるものがあり、単性花という。
質問1	アサガオの花を調べよう ・花びらがぜんぶくっついている。 ・アサガオの花のつくりはどれも同じである。		
質問2	カボチャの花を調べよう ・花びらがくっついている。 ・中は、1本しかない。 ・中にあるものは、花によって形がちがっている。	花には、おしべ、めしべ、花びら、がくがある。 おしべの先には、粉のような物が付いている。	

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、単元における「科学的な見方や考え方」を養うための興味と関心を高める導入を行う授業である。花が開花した後、実を付けたり、種を作ったりする様子を映像で確認するところから、植物の一生と生命の連続性を実感させたい。また、その仕組みとしての機能が花には備わっていると感じさせるために、花のつくりを観察し、花は花びら、おしべ、めしべ、がくでできていることを学習させるようにする。これまでの経験を振り返り、生活科でアサガオを育てたり、第3学年では、たねをまいたりして、様々な植物を育てていることを思い出させ、植物の一生を確認させて、関心を高めるようにしたい。この授業では、カボチャとアサガオの比較から、花は単性花と両性花に分類できることを見いだせるように配慮したい。花には、おしべとめしべが1つの花に備わっている両性花と雄花、雌花に役割が分かれている単性花がある。単性花を扱う際には、花の働きに注目させて、花のつくりとして、4つの部位がそろっているのを花と呼ぶことを確認する。

《準備物》

教科書 観察ノート アサガオの花 カボチャの花

《問題解決の能力》(○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力)

●比較する能力 アサガオとカボチャの花を比べて、それぞれの花のつくりを見いだしている。

《指導上参考となること》

〈雄花と雌花について〉

単性花の雌花には、花びらの付け根の部分に、右の図のような部分がある。教科書では、めしべのもとの部分という言い方をするが、実際は花びらより、外側に付いているように見える。花の断面を確認すると、めしべからつながっていることが分かるので、めしべのものであることを認識させたい。



ゴーヤの雄花(左)

ゴーヤの雌花(右)

〈花粉について〉

花の花粉には、それぞれの形がある。インターネットでは、様々な花粉の写真が掲載されているので、関心を高める資料として活用できる。

第2次 おしべの粉の正体を調べよう (1/1)**【場面】「とらえる」「しらべる」「まとめる」場面**→ **【段階】「問題の把握・設定」「観察、実験」「考察」「結論の導出」**

《本時のねらい》

おしべにある粉に興味をもち、アサガオとカボチャのおしべにある粉を調べ、花粉と呼ぶことを知る。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」・予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 前時の復習をする。 「花はみんな同じだったかな？」 ・違う。 ・めしべのない花があった。	※導入には時間をかけず、花の違いを確認するだけにする。
展開	2 今日の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">おしべにある粉を調べよう。</div> 2-1 顕微鏡の使い方の説明を聞く。 2-2 アサガオのおしべを観察しよう。 「アサガオのおしべの粉を調べて、スケッチしよう。」 2-3 カボチャの雄花を観察しよう。 「カボチャのおしべの粉を調べて、スケッチしよう。」 2-4 観察した結果を発表する。 「見つけた特徴を発表してください。」 ・とげとげしてました。 ・形が米粒みたいだった。 3 おしべの粉の説明を聞く。 4 課題を見いだす。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">花によって、花粉の形は違うのだろうか。</div> 4-1 簡易顕微鏡を製作する。 「花粉の形をもっと調べたいので、簡易顕微鏡を作成したいと思います。」 簡易顕微鏡を製作する。 (作り方参照) 4-2 製作した簡易顕微鏡で、アサガオとカボチャの花粉を見る。	※観察に必要な器具を考えさせる。 比較する能力 ※次時以降で、使用するので、丁寧にスケッチさせる。 ※形に視点をもたせ、色や大きさは、視点としないことに配慮する。 【科学的な見方や考え方】 おしべの先にある粉を花粉ということを知る。
終結	5 次時の予告を聞く。 「次の時間は、もっといろいろな花の花粉を見ることにしましょう。」	※次時の課題をノートに記入させる。

《板書計画》

<p>課題 おしべの先にある粉を調べよう</p> <p>観察 おしべの先にある粉を観察しよう。 アサガオの粉</p> <p>カボチャの粉</p> <p>結論 おしべの先にある粉を花粉という。</p>	<p>課題 花粉の形を調べる準備をしよう</p> <p>活動 簡易顕微鏡を作ろう。 ①ペットボトルを切る。 ②ふたに穴をあける。 ③ガラスビーズをはめ込む。 ④ステージを貼る。 ⑤ふたを閉める。</p> <p>練習 アサガオとカボチャの花粉を観察してみよう。</p>
--	--

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時の進め方として、前時の復習から、種子や実ができることに関心を高めつつ、実のでき方と花のつくりとの関連を見いだす。その後、カボチャとアサガオの花粉の観察を行うことで、花粉の形は、花によって異なっていることに気付かせ、関心を高めさせるようにしたい。形の違いを確認させ、違いの理由に関心をもたせることで、受粉の働きの重要性を見だし、受粉するときの条件制御へと結び付けていく。したがって、次時は、様々な花の花粉の形を観察させることで、違いを実感するとともに、花粉と花の関連や花粉同士の関連を見いださせることができるように、簡易顕微鏡を用いた、花粉の観察に取り組ませる。

本時の学習は、顕微鏡の操作法を習得すること、スケッチを行う機会を充実させることにも、有効であるので、観察の時間は十分に確保し、技能の定着を図りたい。

《準備物》

教科書 観察ノート アサガオの花 カボチャの花 顕微鏡 ルーペ

《問題解決の能力》（○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力）

●比較する能力 アサガオやカボチャの花のつくりを観察し、共通点と差異点を見いだしている。

《指導上参考となること》

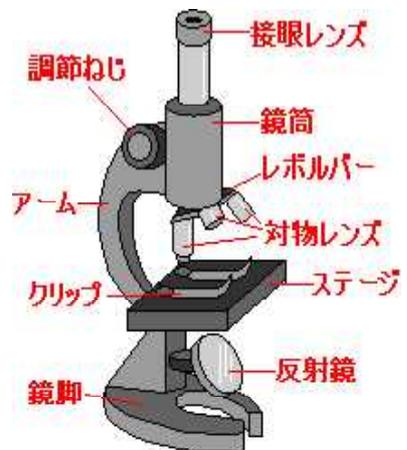
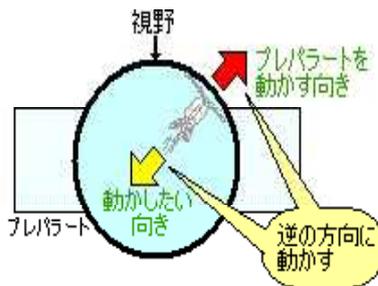
〈顕微鏡の倍率について〉

顕微鏡の倍率については、次のように求めることができる。

顕微鏡の倍率 = 接眼レンズの倍率 × 対物レンズの倍率

たとえば、10倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを使ったときの倍率は $10 \times 40 = 400$ で、400倍となる。

ちなみに、今回使用している簡易顕微鏡の倍率は、ガラスビーズの性質にもよる。およそ70～100倍程度に拡大して見えている。



顕微鏡の各部の名称

第3次 いろいろな花の花粉を調べよう (1/1)**【場面】「とらえる」「しらべる」「まとめる」**→ **【段階】「問題の把握・設定」「観察、実験」「考察」「結論の導出」**

《本時のねらい》

いろいろな花の花粉の形に疑問をもち、種類によって花粉の形が違うのかを調べ、花によって花粉の形が異なっていることを見いだす。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 前時の授業を確認する。 「おしべの先にある粉を何と呼ぶんだっかな。」 ・花粉だよ。 「アサガオとカボチャの花粉を比べてどんな違いがあったかな。」 ・アサガオにはとげとげがあり、カボチャは丸かった。	〈留意点〉 導入には時間をかけず、花粉の確認だけを行う。 ※形に注目させるようにする。
展開	2 今日の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">花によって、花粉の形が違うかを調べよう。</div> 2-1 いろいろな花の花粉は形が違っているかを調べる。 「自分たちで作った簡易顕微鏡を用いて、観察をしましょう。見つけた花粉は、顕微鏡の横に貼っておいてください。」 2-2 花粉のスケッチを行う。 「自分が取ってきた花粉のうち、ぜひみんなに紹介したい物を選んで、スケッチしよう。」 「自分の花粉を描き終わったら、友達の花粉を見せてもらい、スケッチしよう。」 2-3 班内で、花粉の形について分かることを話し合う。 「花粉の形を比べて、分かることをどんどん話し合ってみよう。」 ・とげとげのがある ・ラグビーボールみたいなものもあるよ。 ・同じような形のものもあるね。 2-4 結果を発表する 3 花粉の働きについて考えさせる。 「似ている花粉は、何という花だったかな。」 ・タンポポとコスモス ・カボチャとヘチマ 3-1 花粉の働きを予想する。 「花粉の形がそれぞれ違うのは、なぜだろうね。」 ・花の形に関係あるかも。 ・花粉の運ばれ方に関係あるかも。 ・めしべにくっつきやすくなっている。 ・種を作るために、同じ種類同士がくっつくようになってるんじゃない。	※簡易顕微鏡を活用し、事前に準備していた数種類の花粉を見せる。 〈留意点〉 レンズを使用しているので直接太陽を見ないように注意する。 ※1つの花粉を、特徴的にスケッチさせるようにする。 〈留意点〉 気付いたこともシートに記入させる。 ※友達が見ている花粉も見させるようにする。 ※形だけを考えさせるようにする。色については、後から説明することを加える。 比較する能力 ※学校にある植物の名前と科を確認しておき、科や目の似ている物は、形も似ていることを知らせる。 【科学的な見方や考え方】 同じ花の花粉は同じ形をしており、違う花の花粉は違う形をしている。
終結	4 次時の予告を聞く。 「次の時間は、花粉の働きについて考えてみよう。」	

《板書計画》

課題 いろいろな花の花粉の形を調べてみよう	結論 花粉の形は、花によってちがっている。
観察 ①各自の簡易けんび鏡を準備する。 ②セロハンテープを用意する。 ③校庭にある花の花粉をさい取して、観察する。 ④理科室に戻って、スケッチする。	課題 花粉の働きについて考えよう。
質問 調べた花粉はどんな形をしたかな。 ・とげとげしていた。 ・まん丸かった。 ・ラグビーボールみたいだった。	質問 花粉の形の違いはどんなことに都合がよいのだろうか。 ・とげとげしている方が、虫に付きやすい ・とげとげしていると、めしべに付きやすい
	※次時に扱う内容としてもよい。

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、花粉の働きに対する関心を高めさせるために、花粉の観察を行う。前時で、学習した通り、花粉は花によって、形が異なっているの、意欲的に観察に取り組むものと思われる。しかし、花粉の観察を行うには、顕微鏡を使用しなければならず、児童は、校庭で花粉を採取し、理科室で観察するということになる。これでは、実際に観察できる花粉の数が限られ、また、学校によっては顕微鏡の台数にも限りがあり、一人一人の体験を促すことはできない。そこで、廃材のペットボトルとガラスビーズを用いて、簡易顕微鏡を製作し、観察に使用させるようにしたい。花粉の採集に関しては、おしべにセロハンテープを付けることで、採集できる。

したがって、見つけた花の花粉を、そのまま、簡易顕微鏡の側面などに貼り付けておけば、理科室に戻ってからも、確認できるようになる。展開の後半では、スケッチを行わせるが、1つの花粉を詳しく描くことに注意させる。これを後ほど、分類するときなどに活用する。友達の顕微鏡を観察することも、容易にできるので、ぜひ見比べさせる機会をもちたい。

《準備物》

教科書 観察ノート 校庭にある花 簡易顕微鏡 セロハンテープ

《問題解決の能力》（○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力）

●比較する能力 花によって、花粉の形が異なっていることを見いだしている。

《指導上参考となること》

〈カボチャの活用について〉

東京書籍の教科書では、へちまの花を観察することになっているが、グリーンカーテンなどで育てている場合は、高いところに花ができてしまい、観察がしにくくなることもあり得る。また、雌花は丁寧に扱わなければ、すぐに折れてしまうので、校地内にある程度の広さを確保できるならば、代用としてカボチャを勧めたい。カボチャは、育ちが早いので、多少の雑草が生えているようなところでも十分に育つ。また、地面をほうのように成長するので、茎を踏んだりすることを気を付ければ、扱いやすく、観察もしやすい。始めは、雄花が出て、雄花が成長すると雌花が咲き始める。雌花のもとには、実に成長する玉のような部分がある。カボチャは、栄養価も高い野菜なので、衛生面に配慮することが必要だが、学級で調理し、食事会などを行うことでも楽しめる。播種でも、育てることができるが、ホームセンターで苗を購入して育てる方がやりやすい。5月くらいになると販売されるので、この頃に、定植しておけば、6月以降には、観察できる状態まで育つ。

第4次 花はどのようにして実になるのか (1/3)

【場面】「とらえる」「しらべる」

→ 【段階】「問題の把握・設定」「予想・仮説の設定」

《本時のねらい》

種類によって、花粉の形が違うことに興味をもち、花粉の働きについて予想する。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 前時の授業を確認する。 「花粉のことを思い出してみよう。」 ・花によって、いろいろな形の花粉があったね。	〈留意点〉 花粉の形の違いを思い出させる。前時のスケッチなどを黒板に掲示する。
展開	2 今日の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">花粉の働きを考えよう。</div> 2-1 用意した花粉の写真を提示する。 「クイズを出します。これは何という花の写真でしょうか？」 2-2 花粉の形の秘密について話し合う。 「花粉の形を分類してみましょう。」 ・トゲトゲ型 ラグビーボール型 まん丸型 その他 「それぞれの花粉の形がどんなことに都合がよいかを考えてみましょう。」 ・トゲトゲ型は、めしべに付きやすいんじゃない。 ・まん丸型は、転がって広がりやすいかも。 「これらをまとめると、どんなことがしやすくなりますか？」 ・受粉することかな 2-3 受粉の働きについて説明を聞く。 3 受粉の働きを調べるための条件について考える。 「受粉の働きを調べるためには、どんな条件にすればよいですか？」 ・花粉を付けるか付けないか。 ・形が似ている植物の花粉を付ける。	〈留意点〉 科、目などが同じ花粉の写真をインターネットなどから入手し、印刷しておく。 ※数枚の写真を基にクイズを出し、種類によって、似てる部分に気付かせる。 ※前時に各自が作成した花粉のスケッチを用いて、分類させる。 ※形との関係を考えさせるようにする。 ※花粉の働きを受粉することに関連付けさせる。 関係付ける能力 【科学的な見方や考え方】 めしべに花粉が付くと、めしべのもとの部分が実になる。
終結	4 次時の予告を聞く。 「次の時間は、実際に受粉する実験を行います。」	

《板書計画》

課題 花粉の働きを考えよう。	受粉のはたらき めしべに花粉が付くことで、めしべの もとの部分がふくらんで実ができる。
質問1 花粉の形がちがっていることで、 都合のよいことは何だろう？ ・自分の花の花粉かどうかを知る。 ・運ばれ方に関係ある。 ・めしべに付きやすくなる。 ・虫に付きやすくなる。	質問2 受粉のはたらきを確かめる実験 の方法を考えよう。 ・花粉を付けたものと付けない ものを用意すればいい。 ・自分の花粉以外を付けてみる のもいいと思う。  次の実験の条件にしよう。
結論 花粉は、受粉するという大切なはたらき がある。	

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、めしべに花粉が付くという受粉が起こらないと実ができないという「科学的な見方や考え方」を養うことを目指し、それを検証するための実験における条件を見いだすことが大切である。教科書によれば、花粉を付けるか付けないかの条件が記載されており、それを確かめることで、結果することを確認することができる。しかし、生命の連続性などに考えを広げることができる課題でもあるので、他の種類の花粉を付けるなどして、種を保存するために、植物が工夫している部分にも目を向けさせるようにしたい。したがって、条件の中には、形の全く異なる花粉を付けてみることや似た形の花粉を付けてみることなどの条件にも気付かせるようにしたい。

実際の授業においては、前時に作成させたスケッチなどを活用し、様々な視点から花粉を捉えさせるように声掛けを行う。ただし、色や倍率については、不確実な可能性もあるので、形について考えさせるような流れをつくることを考えたい。

《準備物》

教科書 観察ノート

《問題解決の能力》（○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力）

○関係付ける能力 花粉の働きと受粉について、関係付けて捉えることができる。

《指導上参考となること》

〈校庭で見かける植物の花粉の例〉



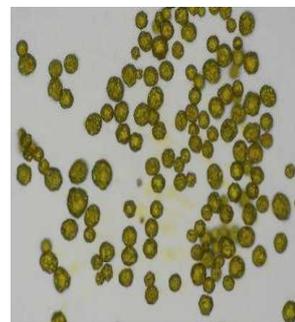
ハウセンカ
ツリフネソウ科



シロツメクサ
マメ科



ヒメジョオン
キク科



セイヨウタンポポ
キク科

インターネットには、様々な花の花粉を調べることができる。いくつかを比較すると、同じ科では、花粉の形が似ていることが分かる。

第4次 花はどのようにして実になるのか (2/3)

【場面】「しらべる」 → 【段階】「予想・仮説の設定」「観察、実験」

《本時のねらい》

自分たちで考えた条件に基づいて、花粉の働きを調べる実験を行う。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 前時の授業を確認する。 「実験の条件を覚えていますか。」 ・花粉を付けたものと付けないもの。 ・形の同じ花粉を付けたものと付けないもの。	〈留意点〉 ※導入には、時間をかけずに、実験に取り組ませる。
展開	2 今日の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">受粉の働きを調べよう。</div> 2-1 実験の方法を確認する。 両性花を使用する場合は、花粉を付けない花のおしべを切り取る。 別の花粉を付ける場合は、おしべを取り除いた後、別の花粉を付ける。 花粉の採集に関しては、綿棒などを用いる。 3 結果についての予想を、実験ノートに記入する。 「それぞれの班が行った実験結果の予想について話し合おう。」 ・花粉を付けなかった花は、実ができないと思う。 ・形が同じ花粉を付ければ、実ができるかもね。 ・どの花粉でも、受粉さえすれば、実ができるんじゃないかな。	条件制御する能力 〈留意点〉 袋をかぶせる際には、めしべが採れてしまうことがあるので、慎重に行わせる。 野外で行うので、害虫など、安全面への配慮を行う。 ウリ科の植物には、葉や茎にトゲのある場合があるので、必要に応じて、軍手などを準備しておくとうい。 活動の際には、約束事を決めて、取り組ませる。
終結	4 次時の予告を聞く。 「次の時間は、それぞれの条件で行った実験の結果を確認します。」	

《板書計画》

実験	花粉のはたらきを調べよう	工夫点
手順①	①制御する条件について確認する。 ②どの花を使うか相談する。 ③条件を制御する実験を行う。	・しっかり受粉するように、おしべから花粉を取り出して、付けました。 ・受粉をさせないために、おしべを切り取った後、めしべの先をふき取った。 ・同じ形をした花粉を付けてみた。 ・めしべに穴を開けて、花粉をつけてみた。
手順②	①観察をしたり、世話したりする係や順番を決める。 ②各班で実験したときの工夫点について、確認し合う。	

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、前時に考えた条件に基づき、実験を行う。児童が考えた条件に基づいて、班ごとに取り組むが、どんな工夫をすればよいかを事前に話し合わせておくようにする。花の状態にもよるが、班ごとに、複数の条件を制御した実験を行わせるようにしたい。花の数が足りないときは、班で代表して、条件に基づく実験を行うことにする。この実験を行う際は、花が開いてからでは、すでに受粉が終わってしまっていることがあるので、100円ショップなどでチャック付のポリ袋等を購入しておき、つぼみの状態からかぶせておくようにする。

実験終了後は、各班で行った実験の内容や工夫した点について、学級内で確認しておく。結果を確認できるまでには、数日間を要すると思われるので、班ごとの世話係を決めさせたり、当番の順番を決めさせたりする。本時と結果の確認をする授業までには、数時間だけ別の単元に進んでしまうことになると思われる。どんな条件で行った花なのか、しっかり目印を付けておくようにしたい。

《準備物》

教科書 観察ノート カボチャの花 綿棒 チャック付きポリ袋

《問題解決の能力》(○育成する問題解決の能力, ●活用する問題解決の能力)

○条件制御する能力 花粉の働きを検証するための実験について、条件を考えているか。

《指導上参考となること》

〈ヘチマの準備について〉

この単元の授業でヘチマを扱う場合は、本時までを夏休み前までに行うことを勧める。9月以降になると、ヘチマは花が咲きにくくなり、様々な条件を検証するための十分な花の数を準備できない可能性が増すからである。気温の高い時期が、実験には適しているので、夏休み明け直後などに、観察、実験できるようにしたい。一方、カボチャは9月以降でも、花が咲き、受粉すれば実が付く。しかし、大きくなりにくくなることは把握しておいた方がよい。ツルレイシを使用する場合は、土壤に化学肥料を施しておくことを勧める。

〈オクラの活用について〉

この実験は、両性花で行うこともできる。アサガオを使用する場合は、つぼみの状態の時に、花びらに切れ目を入れ、おしべを切るかめしべを切ることで、受粉させないことができる。おしべは、花が咲いた後に成長し、花粉を作るので、この段階で切除しておけば、確実に花粉を付けない条件を満たすことができる。アサガオは、花を閉じたり開いたりするので、事前につぼみの状態を確認しておく必要がある。

また、この方法を使うと、オクラの使用も考えられる。オクラは多くの花を咲かせるので都合がよく、アサガオに比べ結実していることを見だしやすい。実際は各班に1つのプランターと苗を預けて栽培させることで、一人一人が体験できると思われる。受粉させない方法は、アサガオに類似しているが、オクラはおしべとめしべが一体化しているので、アサガオに比べ、おしべを切り取ることが難しいかもしれない。しかし、オクラの花は十分に大きいので、つぼみの段階でめしべの先端を切る取ることならば、5年生でも十分に可能である。受粉後はすぐに成長するので、結果の検証にも適している。

第4次 花はどのようにして実になるのか (3/3)

【場面】「まとめる」 → 【段階】「考察」「結論の導出」

《本時のねらい》

実験の結果を検証し、受粉することでめしべのもとが膨らみ、実ができることを見いだす。

《学習過程》

	学習活動 「教師の働き掛け」 ・ 予想される児童の反応	※働き掛けの意図 問題解決の能力 【養いたい「科学的な見方や考え方」】
導入	1 前時の授業を確認する。 「条件について確認しましょう。」 ・花粉を付けたものと付けないもの ・形の同じ花粉を付けたものと付けないもの。	※各班で行った条件について、振り返らせておく。
展開	2 今日の課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">実ができたかどうかを確認しよう。</div> 2-1 自分たちが行った実験の結果を確認する。 ・実ができた。 ・実ができなかった。 2-2 結果を共有し、予想との比較を行う。 「各班の結果を発表しましょう。」 3 受粉の条件について、まとめる。 「受粉の条件について、まとめましょう。」 ・花粉が付かなければ、結実しない。 ・花粉は、同じ植物の花粉じゃないと結実しない。	比較する能力 ※花粉を付けたか、付かなかったかの比較をさせる。 ※花粉の種類についての、比較をさせる。 ※結果を発表させ、共有することで、「科学的な見方や考え方」を見いださせるようにする。 【科学的な見方や考え方】 めしべに花粉が付くと、めしべのもとの部分が実になる。 関係付ける能力
終結	4 理科のひろば「ミツバチは家族の一員です」を読む。 4-1 花の蜜を吸う昆虫の例を挙げる。 ・チョウ ・アリ ・アブ 4-2 虫以外での運ばれ方を考える。 ・風で飛ばす。 ・水に運んでもらう。 5 単元の振り返りを行う。	※虫媒介など、花粉の運ばれ方には、種類があることを紹介する。 ※植物も生命を連続させるために、体のつくり工夫がされていることを、説明する。

《板書計画》

<p>結果</p> <ul style="list-style-type: none">・花粉を付けたものは、実ができていた。・花粉を付けなかったものは、実ができなかった。・シロツメクサの花粉を付けた花も、実ができなかった。・ハウセンカの花粉を付けた花も、実にはならなかった。	<p>結論</p> <p>受粉すると、めしべのもとがふくらんで、実になる。</p> <p>受粉しないものは、そのまま枯れてしまう。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>花は受粉することで、めしべのもとがふくらんで実ができる。</p> <p>「ミツバチは家族の一員です」を読む。</p> <ul style="list-style-type: none">・ミツバチは花粉を運んでいる。 <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none">・風に運ばれる花粉もある。・花粉がおしべから飛び出して、受粉することもある。
--	---

《本時の展開と「科学的な見方や考え方」を養うための働き掛け》

本時は、制御する条件に基づいて実験の結果を確認する。それぞれの実験の結果を確認することで受粉の働きを実感し、「花は受粉することで、めしべのもとが膨らんで実になる」という「科学的な見方や考え方」を見いださせる。特に、花粉が付くか付かないだけでなく、同じ花の花粉が付くということが受粉には必要であることにも気付かせるようにし、そこから、生命の連続性などにも気付かせるようにしたい。

単元のまとめを行うに当たっては、花のつくりや花粉の働きにも目を向けさせ、生きるために様々な工夫が行われていることにも触れるように配慮する。

《準備物》

教科書 観察ノート

《問題解決の能力》（○育成する問題解決の能力、●活用する問題解決の能力）

- 比較する能力 実ができた花と実ができなかった花を区別することができる。
- 関係付ける能力 花に実ができたことと、受粉を働きの関係を見いだすことができる。

《指導上参考となること》

〈花粉媒介について〉

花粉を運ぶ手段としては、虫、風、水などが考えられる。主として昆虫を媒介して受粉を行う花のことを虫媒花という。虫を誘引するために美しく目立つ姿や強い香りを放つものが多い。また、蜜を出すのも虫を誘引するための適応と考えられる。動物を花粉媒介の媒体として利用する例としては、鳥媒花、コウモリ媒花などもあるが、全体としては虫媒花が最も多い。一般に美しく見える花は虫媒花であることが考えられる。理由は、昆虫の目に見える色と、我々が見える色に共通性があるからである。しかし、昆虫専用の色もある。我々の目が捕らえられない紫外線などを昆虫は見ることができる。そのような光を記録してみると、花びらに模様が見られるものも分かっている。その理由は、昆虫を花粉や蜜のある場所へ誘導する効果があると考えられている。昆虫にとって、花は餌の宝庫である。花粉を食べる場合、花に産卵し幼虫が果実や種子を食べる場合などがある。花粉も種子も植物にとっては欠かせないものなので、ある程度はそれを犠牲にして花粉媒介の利を選ぶ選択もある。花が蜜を出すのは、花粉などよりも魅力的な餌を用意して、花粉や種子が食べられてしまうのを防ぐ目的もある。