

考える授業やるキット | 理科

単元を通したステップアップ

京都府木津川市立城山台小学校 教諭 滝本拓郎

- ・考える授業をつくるための手がかりとして、理科の思考の系統性について解説
- ・思考スキルの系統性について ～思考スキルは「広く、深く」育成する～
- ・思考スキルのステップアップを意識した授業づくりのヒント

1. 理科の思考の系統性→探究的に学ぶプロセスの定着へ

小学校学習指導要領では理科の目標として「自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す」と記されています。

問題解決的な学習が求められていることは周知の事実だと言えますが、問題解決の過程でどのような考え方で思考していくかということについても「比較する」「関係付ける」「条件を制御する」「多面的に考える」の4つの思考スキル(=「考えるための技法」)が具体的に明示されています。

さらにこの4つの思考の方法、スキルについては明確に系統性が以下のように示されています。

図3 思考力、判断力、表現力等及び学びに向かう力、人間性等に関する学習指導要領の主な記載

校種	資質・能力	学年	エネルギー	粒子	生命	地球
小学校	思考力、判断力、表現力等	第3学年	(比較しながら調べる活動を通して) 自然の事物・現象について追究する中で、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現すること。			
		第4学年	(関係付けて調べる活動を通して) 自然の事物・現象について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。			
		第5学年	(条件を制御しながら調べる活動を通して) 自然の事物・現象について追究する中で、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。			
		第6学年	(多面的に調べる活動を通して) 自然の事物・現象について追究する中で、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。			
	学びに向かう力、人間性等		主体的に問題解決しようとする態度を養う。			生物を愛護する(生命を尊重する)態度を養う。

※ 各学年で育成を目指す思考力、判断力、表現力等については、該当学年において育成することを目指す力のうち、主なものを示したものであり、他の学年で掲げている力の育成についても十分に配慮すること。

小学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編より引用

「考える授業やるキット」はただ「考える授業づくり」を支援するものではなく、この系統表に即した「各学年で必要とされる思考を経験させる授業づくり」を支援するものであると言えます。

そして、その継続的な積み上げによって、問題を科学的に解決するための資質・能力を系統的に育成することができると考えます。

2. 思考スキル（思考技法を活用する力）の系統性

例えば「分類する」という思考スキルのみを身に付けさせたとしても、その思考に適さない場面では、効果的には働きません。

「思考する」と一口に言っても、「比較する」「順序付ける」「構造化する」など多様な思考スキルが存在しており、課題に応じてふさわしい思考は違うため、学習者が多様な方法で課題に対して思考することができるように、思考スキルをより多面的に習得させる必要があります。

さらに、その思考スキル1つ1つを磨き、洗練させていくのが望ましいと考えます。

つまり、思考スキルは「広く、深く」育成する必要があるのです。

しかし、それには学校全体でモジュール学習（※）として教育課程に位置付けるなどして思考ツールの使い方、思考の仕方を学び、練習する時間を設定するなどの方法がありますが、幾分敷居が高いようにも感じます。

「広く」ということにおいては、どのような思考スキルがあり、どれを優先的に身に付けさせる必要があるかについて明言することは難しいと考えます。

数多く存在する思考スキルの中からいくつかに焦点を当てるには、その学校、学級の実態に応じて個別に理由が必要となるためです。

しかしながら、たくさんある思考スキルの中にも汎用的に用いることができる思考スキル、教科の特性に応じて用いる思考スキルがあります。

つまり、全てを求めるのではなく、学習に必要となる思考を見極めながら、思考スキルを育成していくことが望ましいのではないのでしょうか。1つの教科で全ての思考スキルを高めようと意気込む必要はないのです。

教科の特性に応じた思考スキルで言うならば、理科という教科は、前述のように比較的それが明確に示されている教科であるので、学習を進める中で、意図をもって授業をおこなえばそれらの思考スキルの向上が期待できます。

「深く」ということにおいては、児童の実態にもよるので一概に基準を示すことはできませんが、例として以下の表のようなステップアップの基準を示したいと思います。

発達の段階	ねらい・思考の段階 など
低学年（1・2年生）	思考ツールに出会い（使い方や使う場面を知らせる）、そのよさを感じさせる。 学習で活用できる素地を養うため、教師側から使用する思考ツールを提示する。
中学年（3・4年生）	継続的に使用させることを通して、思考ツールの使い方やどのような思考場面で用いるか、思考スキルと思考ツールを関係付けて捉えさせる。 視点を増やすなどにより複雑な思考に挑戦させる。
高学年（5・6年生）	課題に応じて使用する思考ツールを児童に選択させる。 意図をもって選択させることで、思考スキル向上を目指す。 思考ツールがなくても、思考することができる（自然発生的でよい）。

使用する思考ツールを与えられるというフェーズから自らふさわしい思考ツールを選択して使用するフェーズへとステップアップさせ、将来的には必要なときには思考ツールがなくても頭の中で、思考ツールを使用したのと同様の思考の整理ができるようになることが思考ツールの活用における最終的なゴールだと言えるのではないのでしょうか。

そのためには、まずは思考ツールを日常的に使用し、経験を積みさせることが必要不可欠ですが、使用することが目的となってしまうように留意しなければなりません。

思考ツールの活用価値は、その使用にあるのではなく、思考ツールを利用し、考えを整理し、表出化させることにあると言えます。

そして、その整理した考えをもとに対話などを通して深い学びの実現へとつなげることが目的となるべきです。

※モジュール学習

15分程度の短い時間を単位として繰り返し教科指導をおこなう短時間学習。

時間割表で横に並ぶ様子から「帯時間」と呼ぶこともある。

3回の学習で通常の1時間扱いとされる。

3. 思考スキルのステップアップを意識した授業づくり

上記のことを踏まえて、理科の「考える授業やるキット」利用における思考スキルの系統的育成について言及すると、以下の2点が大きなメリットだと考えます。

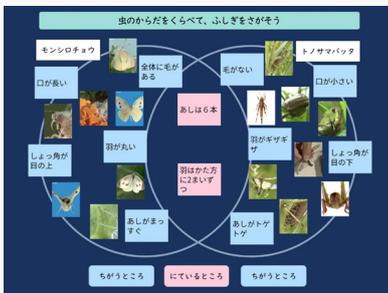
(1) 継続利用による発達の段階、学年で求められている思考スキルの獲得

思考スキルをステップアップさせるためには、一時的な思考ツールの使用ではなく継続的な使用が必要不可欠です。「ふしぎを見つけるときは比較する。」「考えを組み立てるときは考えを構造化する、関連付ける。」というように課題に適した思考スキルを活用するためには、経験が必要だからです。

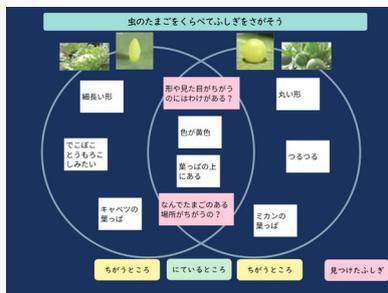
そういう意味では、本「やるキット」を継続的に活用することで、その経験は実現できるのではないのでしょうか。

生物単元に注目すると、3年生でふしぎを見つける際には、ベン図を用いて比較し、その共通点・差異点からふしぎを生み出しており、その他の単元においても多くの回で使われています。

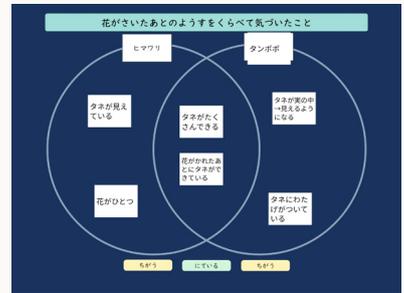
ベン図以外でも、ステップチャートなどを用いて時間軸で比べる（時間の経過による変化を捉える）など、ふしぎの見つけ方はある程度使用する思考ツールが限られているため、同様の思考ツールを使う経験を積み上げることが可能となります。



虫のからだ



虫のたまご



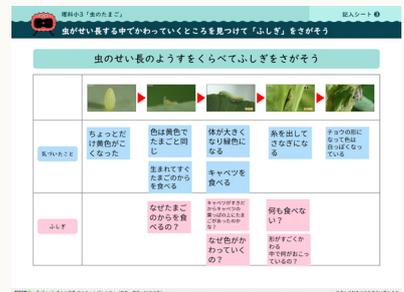
花がさいたあと



虫の育ち方



植物の育ち方とくらべて



虫のたまご

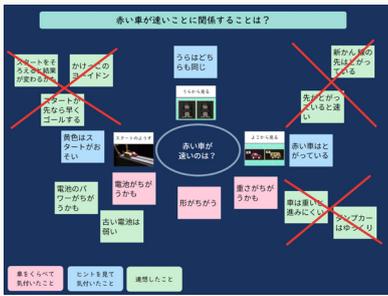
また、4年生の理科でも、予想、仮説を組み立てる際に使用する思考ツールはある程度絞られています。

ウェビングで気付きや既習事項、様々な情報を関係付けることで、より説得力のありそうな根拠を見つけ、予想につなげるという手法が考えられます。

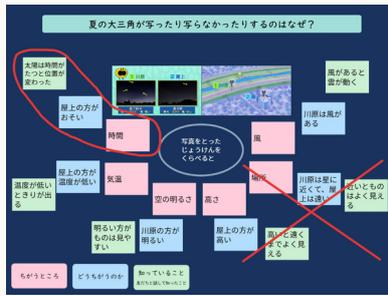
また、生物単元においては考えを組み立てる上で汎用性のあるピラミッドチャートが多く用いられています。最初は具体から抽象へと考えを整理していく思考のプロセスは、中学年児童にとっては困難に感じられるかもしれません。

具体的な事項を抽象化させる際は、いくつかの具体的な情報をどのような理由でグループにしたか（何が似ている、どのように関係しそうかという視点）を簡単にまとめるとよいと伝えるなど、児童がイメージしやすい言葉に置き換えて、ピラミッドチャートを使用し、経験を積み重ねることが必要だと考えます。

それぞれの季節についての学習で繰り返し使用する機会があるので子どもたちは自然と使いこなせるようになるでしょう。



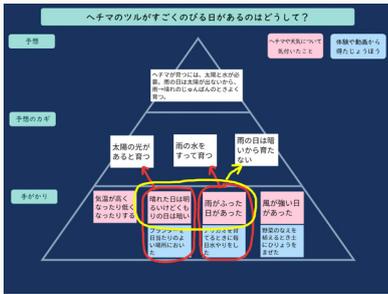
電池カーの速さのひみつ



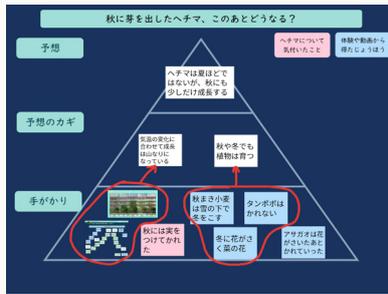
夏の星空



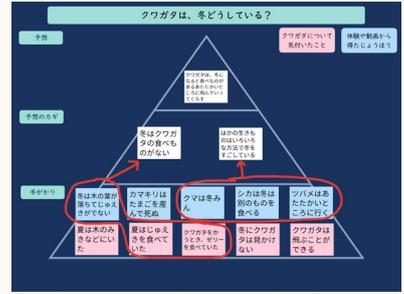
金ぞくのアたたまり方



夏になると



すずしくなると



寒くなると

さらに、4年生の生物単元の最後『生き物の1年』では、思考ツールを自ら選択して活用するという場面を設定しています。

これは本来、高学年段階で目指すべき姿として述べていますが、思考ツールの活用における中学年段階の出口と高学年段階の入口として、思考ツールを与えられるフェーズから自ら選択し活用するフェーズへのステップアップに向けた挑戦的な内容として設定しています。

そのため、「選択させたい。使わせたい。」という思いが先行して、使うことが目的にならないよう留意しなければなりません。高学年でできるようになればよいので、無理に選ばせるのではなく、実態に応じてその場面を設定することが重要です。しかしながら、これまである程度思考ツールの使用を経験として積んでいるのであれば、適切な支援をおこなえば選択させることも可能だと考えます。

例えば、下の図のようにそれぞれの思考ツールの使用意図を示してあげれば、児童にとって自分が「したいこと」に応じて思考ツールを選ぶだけでよいので、難易度は低くなるのではないのでしょうか。ぜひ思考スキルのステップアップに向けて挑戦させてください。

理科小4「生き物の1年」 し料シート

思考ツールなどを使って「考えをまとめるための手がかり」を整理しよう！

目的に合わせて、自分の考えをまとめやすい思考ツールを選ぼう！

じょうほうを整理して、手がかりを見つけたい！

- 記入シート①-1 「マトリクス (→データチャート)」
- それぞれの季節の気候の持ちようや生き物のようすを言葉や絵で表の中に整理して、それらに関係付けることで、考える手がかりをさがせるよ
- 記入シート①-2 「Xチャート)」
- 季節ごとの気温の変化や生き物のようすを文章やキーワードで各部分に整理して、変化に関係することや生き物の共通点から、考える手がかりをさがせるよ

変化をとらえて、手がかりを見つけたい！

- 記入シート①-3 「プロット図)」
- 生き物のようすの季節による変化や気温の変化を見やすく整理して、それらに関係付けることで、考える手がかりをさがせるよ
- 記入シート①-4 「折れ線グラフ)」
- 1年の月ごとの気温の変化をグラフに整理して、ほかの分せきと合わせてみると、考える手がかりをさがせるよ

じょうほうをもとに、考えをこうぞう化 (分かりやすく表す) してまとめたい！

- 記入シート①-5 「ピラミッドチャート)」
- 季節ごとの生き物のようすについてのじょうほうを組み合わせていくつかのキーワードにまとめ、それらをもとに考えをまとめていくことができるよ

じょうほうをこうぞう化 (分かりやすく表す) して、手がかりを見つけたい！

- 記入シート①-6 「フィッシュボーン図)」
- さまざまな生き物のようすを「魚の中ほね」にしたした「春夏秋冬」の見方で整理して、分けきで見つかる共通点やちがいがから、季節の変化とつながる手がかりをさがせるよ

NHK for School 考える授業やるキットプレミアム (制作・提供: NHK出版) 授業への活用は今年度内に限りです。

『生き物の1年』資料シート②

(2) 同一単元での継続利用による学びの深まり

上記の(1)でも述べたように、思考ツールは単発的に使用しても、使い方はわかりますが、効果的に活用できるようになるまでには至らないと考えています。

繰り返し、継続的に使用する必要があり、それと同時に使うことが目的になってはならないという条件をクリアしなければなりません、この点については、「やるキット」を利用することで解決できると考えます。

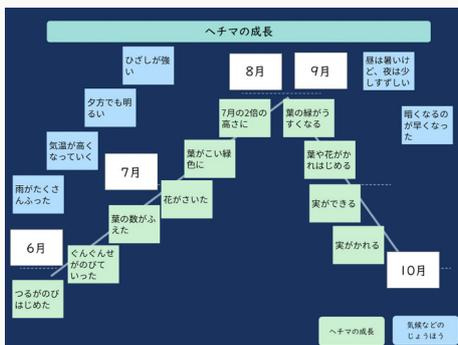
さらに、「やるキット」の中では具体的には示されていませんが、生物単元において、1年間同じ思考ツールを継続して活用することによる大きなメリットがある授業アイデアもあります。

『生き物の1年』における春、夏、秋、冬の動植物の様子の変化を観察する際に同一の思考ツールを、年間を通して使用するというものです。動物や植物について、マトリクスや熊手チャートなどを用いて「大きさ」「色」「動き」など固定された視点で観察記録をとることで、その変容を捉えやすくさせることができます。

また、ヘチマの栽培をおこなう際は、プロット図などを活用して、それぞれの季節のヘチマの様子について、成長曲線にカードで気付きなどを書き加えておくのはどうでしょうか。

このように記録をしておけば、1年間のまとめをする場面で、それぞれの季節の様子の違い（点で捉える）や1年間を通した変化（線で捉える）を捉えやすくなります。

さらに、その植物の成長記録を気温の折れ線グラフなど、ほかの資料と比べるなどすれば、新たな気付きも生まれ、子どもたちの予想、仮説を支える根拠の質もより高まることが期待できます。



※年間を通して使用するならば、プロット図にこだわらず、成長曲線のように示した方が年間の変化を捉えやすい。ただし、その場合でも成長の様子と気付きについては示すようにさせる。

4. まとめとして

ふしぎを見つけるときは、視点をもって比較することを通して共通点や差異点について「おや？」とふしぎに思うことを見つけるというふしぎを見つけるための思考のプロセスを身に付けさせます。

そして、予想、仮説を立てるときには、既習事項と生活経験などから得た知識を関係付けて根拠のある予想を組み立てたり、ピラミッドチャートを用いて、具体→抽象→予想と考えを整理しながら組み立てたりするなどして、根拠のある予想、仮説を組み立てるプロセスを身に付けさせます。

このように各発達段階に応じて習得すべき思考過程を身に付けさせることで、自ら探究的に学ぶ力の育成につなげることができます。

また、思考スキルを自ら選択し活用する力が身に付けば、理科に限らず、ほかの教科の学習にも生きることは言うに及びません。

このように、思考スキルは適切な教科、適切な場面で、「広く、深く」育むことができるのです。