

竹内義雄の理科（高学年複式）研究計画

1 本研究で目指す子ども

これまでの理科学習で、私は事象に対して見方を固定したり、事象を一つに絞って学習させてきた。こうした学習によって事象を効率的に理解することができた。しかし、見方を一定にしたり、事象を一つに絞ったりすることによる定着のよさというメリット以外にデメリットも存在する。それは、見方を変えた事象を提示したり、似たような事象を提示したりすると、分からないと感じる子どもが多いことである。これは、理科の学習がケーススタディとなってしまっていて、事象の核となる仕組みを知識レベルでしかつかめていないことが原因である。私は、事象の核となる仕組みをつかむとは、知識レベルでつかむことだけではなく、他の事象にも適用することである。

このように事象の核となる仕組みをつかませるには、核となる仕組みを用いて、見方を変えた事象や類似の事象に対して適用させることが必要である。

そこで私は、学んだ事象の核となる仕組みを用いることで理解できる、見方を変えた事象もしくは他教科の内容を用いた類似の事象を課題として提示する。提示された課題に対する予想と検証する方法を合わせたものを仮説とし、これを構築させる。仮説が科学的に確かか否かは、「確かめる方法があるか（実証性）」「誰が見ても分かる証拠があるか（客観性）」「何度でも繰り返し同じ結果が出るか（再現性）」の視点から調べさせる。ここで、子どもは、仮説の確かさを検証する際に、「もし、正しければ」という一方の観点でしか結果を予想できていないことが多い。そのため、思考ツールであるロジックシートを与えて「もし、ただしければ」どのような結果になり、「正しくなければ」どのような結果になるかを考えさせる。こうすることで、子どもは、得られた結果からどのようなことが言えるかを、実証性・客観性・再現性という科学の視点から検討し、確からしいこととして何が言えるかを判断する。

学習を通して、核となる仕組みを用いた仮説、ロジックシートを用いた結果の予想、科学の視点からの判断（科学的判断力）を用いたことを振り返らせ、その有用性について自覚させる。このような**事象の核となる仕組みから仮説をたて、科学的な判断をする子ども**を目指す。

2 本研究で育成する資質・能力

①知識・技能	②思考力・判断力・表現力	③態度
<ul style="list-style-type: none"> ○自然事象に関する性質や基本的な概念、規則性などの体系的理解に関する知識 ○科学的に問題解決を行うために必要な観察・実験等の基礎的な技能 	<ul style="list-style-type: none"> ○自然の事物・現象の変化や働きについてその要因や規則性、関係を多面的に分析し考察して考える力 ○実証性・客観性・再現性において、より妥当な考えに着目する力 	<ul style="list-style-type: none"> ○科学的な根拠に基づき判断する態度 ○問題解決の過程に関してその妥当性を検討する態度 ○多面的、総合的な視点から自分の考えを改善する態度

3 主張する働き掛け

子どもはこれまで身近な事象を一定の見方として、また、単一の事象として学習し、とらえている。しかし、事象の核となる仕組みをつかめていないため、学習した内容と差異がある事象を提示しても理解できない（C0）。このような子どもに次のように働き掛ける。

働き掛け1

見方を変えた事象、もしくは類似の事象を提示し、要因を問う。

学習対象に対する問いをもたせ、追究課題を設定させるための働き掛けである。

課題となる既習内容に対して見方を変えた事象、もしくは類似した事象を提示する。提示された課題に対して、「どの程度（量的）」「どのような（質的）」などから見方からその要因を問う。子どもは、既習の事象・類似した事象であることから共通の仕組みを見だし（①知識・技能）、これもその仕組みを用いることができるかを考える（②思考力・判断力・表現力）。

予想についての全体での話し合いを通して、追究課題を設定させる。追究課題を決定した姿が問いをもった姿である。このような子どもに次の働き掛けを行う。

働き掛け2

共通要素のある事象を提示し、共通点を問う。

事象の核となる仕組みをつかませ、予想を想起する見方・考え方をもたせるための働き掛けである。

子どもは、追究課題の設定と共に予想を始めるが、事象の核となる仕組みがつかめていないので予想に十分な根拠をもてていない。このことを自覚させるために、予想を問う。ある程度の予想を

できている子どもは予備知識をもっている子どもである。しかし、全く予想できていない子どもも存在する。そこで、共通要素のある事象を提示する。追究課題と共通要素のある事象を比べさせ、共通点を問う。子どもは、それぞれの仕組みを比べながら**予想を想起する見方・考え方となる事象の核となる仕組み**に気付く。この仕組みを足掛かりにして子どもは事象の核となる仕組みという根拠をもたせた予想を立てる。

働き掛け3

予想の確からしさを調べる方法を問い、ロジックシートに予想される結果を記入させる。

追究課題を解決する際に必要な予想を導き出させ、科学的な解決の見通しをもたせるための働き掛けである。

追究課題を設定した子どもはこれまでの経験や既習事項を想起して要因について予想をする（②**思考力・判断力・表現力**）。この予想は、働き掛け1で見方を変えた既習の事象や、類似の事象を提示しているため、**これらに共通する事象の核となる仕組みを用いて予想をする**のである。

ここで、ロジックシートを与えて、この予想が正しいと証明するための方法を記述させ、予想が正しい場合の結果とそうではない場合の結果について記述させる。こうすることで、子どもは、どのような方法で検証するとよいかについて、核となる仕組みとして当てはまるか、どのような結果が出ることが望ましいかという両面で考え出す（⑤**ツール活用能力**）。それぞれのロジックシートが記述できたら、実験計画書を作成するように指示する。班で相談をして、それぞれの仮説を確認できるための検証方法を考える（④**協働性**）。実験計画書が作成できた班は、必要な準備を行い、実験を行う。

このような子どもに次の働き掛けを行う。

働き掛け4

結果から科学的に言えることは何かと問う。

科学的に妥当な証拠を基に追究課題の結論を導き、科学的な判断をさせる働き掛けである。

実験の結果が表れた際に、検証することを指示する。子どもは、観察・実験の結果得られたデータを表やグラフに整理する（①**知識・技能**）。**データに基づいて表やグラフからどのような根拠があるかを考える**。これが、科学的に妥当な証拠となる。このように仮説の妥当性を実証性・客観性・再現性において確かめた姿が、科学的に判断した姿である。

こうした子どもは科学的な証拠に基づいて得た考察を通して、追究課題の結論をまとめる（③**態度**）。このような一連の過程を通じた姿が、**事象の核となる仕組みから仮説を立て、科学的な判断をする子ども**（C_n）である。このような子どもに、発揮した資質・能力を自覚させるために、次の働き掛けを行う。

働き掛け5

学習を通して、判断までに至った過程を記述させ、なぜ判断できたかを問う。

事象と自然全体とのつながりについて理解した子どもに、どのような学習方法を行ったかについて問う。子どもは、追究課題を解決するために行った思考や用いた道具の有用性を再確認し、解決するための学び方について自覚する。

4 検証

(1) 検証すること

- ① 構想した働き掛けにより、想定したC_nになったか。
- ② 構想した働き掛けにより、想定した見方・考え方を働かせることができたか。
- ③ 構想した働き掛けにより、想定した資質・能力を発揮することができたか。
- ④ 子どもは発揮した資質・能力を自覚することができたか。

(2) 検証の方法

- ① 働き掛け3において、科学的な判断をだせたかをノートの記事から確認する。
- ② 働き掛け1, 2, 3を受けて、量的・関係的、質的・実体的などの見方で考えることができたかをノートの記述や発言から確認する。
- ③ 働き掛け4を受けて、科学的な判断力やツール活用能力、協働性を発揮しかたを、発言やノートの記述から確認する。
- ④ 働き掛け4を受けて、科学的な判断力を自覚したかどうかを、発言やワークシートの記述から確認する。

5 年間の授業計画

- (1) 指定研究授業 (7月) 「メダカは何を食べ、どう殖えるか」(理科10時間)
- (2) 中間検討会 (9月) 「人と動物の体」(理科10時間, 体育3時間)
- (3) 初等教育研究会 (2月) 「人と環境」(理科10時間)