

理科の授業の組み立て

1. 学習指導要領

①目標

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・能力を育成することを旨とする。

- ・知識及び技能：自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解、科学的探究や問題解決に必要な観察・実験等の技術など
- ・思考力・判断力・表現力等：科学的な探究能力や問題解決能力など
- ・学びに向かう力・人間性等：主体的に探求しようとしたり、問題解決しようとしたりする態度など
- ・理科の見方や考え方：自然に事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係など科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探求する方法を用いて考えること。

②各学年で重点を置いて育成を目指す問題解決能力

- 3年：問題を見出す力
- 4年：根拠のある予想や仮説を発想する力
- 5年：解決の方法を発想する力
- 6年：より妥当な考えをつくりだす力

2. 理科の授業について一言

小学校で学習する教科の内、理科だけはちょっと違うと思います。みんな人類の生み出した文化には違いないのですが、他の文化（教科）は、何も無いところに作りだされた能動的文化であるのに対して、理科は、大自然を解き明かすという受身的立場が原点になっているように思います。

宇宙は広く、大自然は、無限です。その中で人類の解き明かすことのできた事柄は、たくさんあります。でも、宇宙の広さや無限の大自然と比較すると、微々たるものです。

専門の学者でさえ解き明かした謎は、数値に置き換えられないほどちっぽけなものといえます。我々は、素人ですから、問題にもなりません。その素人が、教室で理科を教えているのです。少々理科ができるからといって、**知ったかぶって、乏しい文化遺産のそれもほんのごく一部のかけらにもあたらないものを、それも悪くすると間違っただけの素人の知識を、えらそばって、声をからして教えるあたりは、明治維新の化石的教育**といわざるをえません。

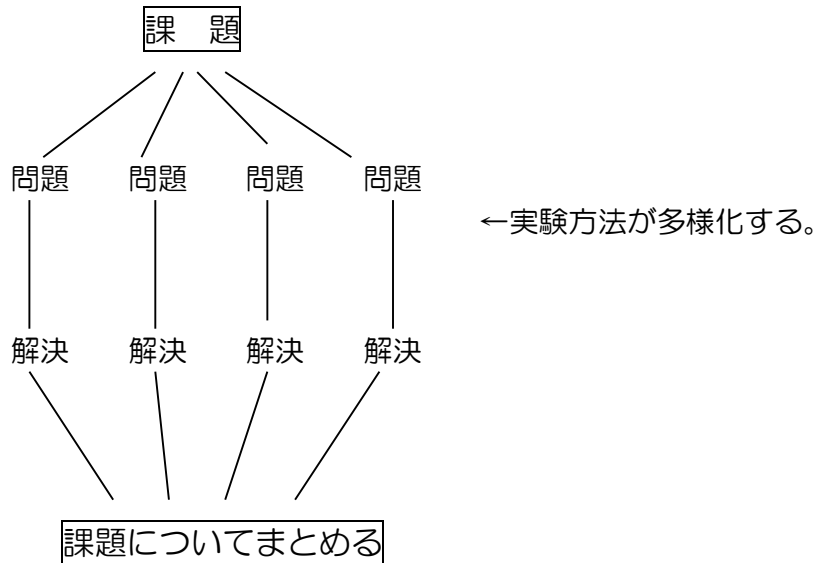
理科教育は、貧弱な文化遺産を恩着せがましく切り売りすることではない。

子供たちの感性を磨き、自然の魅力に浸らせることだと思います。

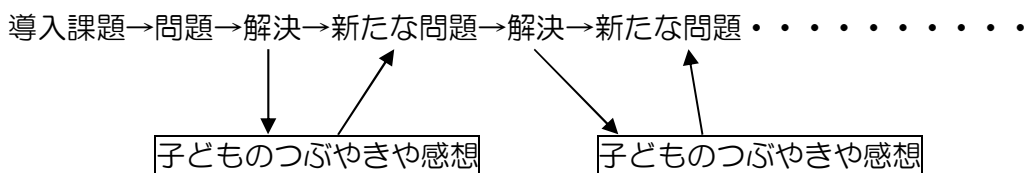
3. 授業のポイント

- ①授業は、**仮説検証型 問題解決型の授業**である。
- ②実験は、「定性実験」か「定量実験」かをはっきりさせること。「条件統一」を忘れないこと。
 - ・3年は、定性実験（どんな性質があるか。）
 - ・4年は、どちらかというと定量実験（変化の様子をとらえる。）
 - ・5・6年は、定量実験（変化の様子を数値的に捉える。）
- ③毎時間の計画より、単元計画を立てることが重要である。

④展開 1



⑤展開 2



4. 授業展開

①単元を始める前に

- 単元導入の内容を見る。
 - ・子どもに経験のある場合は、直接、疑問や調べたいことを出させる。
 - ・子どもに経験が少ないときは、「遊び」が導入になっている。
「遊び」を通して、疑問や調べたいことを出させる。
- それをもとに単元計画を立てる。内容は、精選する。
 - ・並べ方は、教科書通りとする。
 - ・子どもから出なかった事柄については、こちらで追加する。
 - ・次時に単元計画を子どもたちに知らせる。
 - ・子どもの疑問や調べたい事柄が、授業に載せられない場合は、単元の終わりに指導者が簡単に説明する。
 - ・単元の展開は、上記の「展開1」または「展開2」

②実験型授業

○指導者は、事前にノートをかいてから授業を考えるとよい。

○子どもには、必ず予想（仮説）を立てさせること。

（実験ノート）

○月○日（○） 天気：○	（結果）
（実験する事柄） ※疑問文になる場合が多い。	<ul style="list-style-type: none"> • 実験結果を自分たちでまとめる。 • 結果のまとめ方も示さなければならないときもある。
（予想） ○予想（こうなる。） <ul style="list-style-type: none"> • 根拠を持った予想を立てさせる。（仮説） • 結果の予想もかく。 （だからこういう結果になるとおもう。）	<ul style="list-style-type: none"> • 間違いがあれば修正する。 • 修正した場合は、どこに問題があったかを見つけさせる。 • 話し合い（実験方法や結果について）
（図と説明） <ul style="list-style-type: none"> • 実験内容をかく。 • 絵も加え、詳しくかく。 • 新しい用語は、かいておく。 <ul style="list-style-type: none"> • 器具の名前 薬品の名前 など ※全体で、同じ実験をする場合は、指導者が、子どもと話し合いながら板書する。 ※実験別グループで子どもたちに考えさせてやる場合は、それぞれのグループの内容を確認する。 WBに自分たちの実験内容をかかせると、共通理解することができる。 ※器具の使い方や注意することも書いておくとよい。	（わかったこと） <ul style="list-style-type: none"> • 結果から導き出せること。 • 授業のまとめ • 必要な知識・理解も加味する。
<div style="border: 1px solid black; background-color: #00FFFF; padding: 5px; text-align: center;"> 見開き2ページでまとめる。 余白ができてそのままにしておく。 </div>	（感想） <ul style="list-style-type: none"> • 驚きや感動 • 新しく知ったこと • これから調べたいこと、実験してみたいこと。

③観察型授業

○指導者は、事前にノートをかいてから授業を考えるとよい。

(観察ノート)

<p>○月○日 (○) 天気：○</p>	<p>(結果)</p> <p>※WS をみて、結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 観察結果をかく。 • 結果について話し合う。 • 間違いがあれば修正する。 • 修正した場合は、どこに問題があったかを見つけさせる。
<p>(観察する事柄)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ○○の△△を観察して□□についてまとめよう。(考えよう) • 何を観察するか視点をはっきりさせる。何を観察するかをはっきり示す。 	<p>(わかったこと)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 結果から導き出せること。 • 授業のまとめ • 必要な知識・理解も加味する。
<p>(図と説明)</p> <ul style="list-style-type: none"> • どのように観察していくかを示す。 観察の手順と方法 • 継続観察をする場合は、特に「観察記録」は、ワークシートにかく。 かく内容は、視点をはっきりさせる。 絵や、文は、「アップとルーズ」でかく。 • 新しい用語は、かいておく。 器具の名前 薬品の名前 など • 観察記録は、別紙 (WS) にかく。 <p>※器具の使い方や注意することも書いておくとよい。</p> <p>※このページを WS にしてもよい。 単元の最初のページになる。</p>	<p>(感想)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 驚きや感動 • 新しく知ったこと • これから調べたいこと、観察してみたいこと。
<p style="text-align: center;">見開き 2 ページでまとめる。 余白ができてそのままにしておく。</p>	<p>※このページを WS にしてもよい。 単元の最後のページになる。</p>

5. 授業の実際

(例) 4年ものの温度と体積

T: ものの温度と体積の勉強に入ります。

「もの」とは? → C: 鉛筆。水。空気。机。本。.....

T: 整理してみると「気体」「液体」「固体」になります。

気体の代表で「空気」液体の代表で「水」固体の代表で「金属」とします。

T: では、温度を上げるともののかさは増えますか? → C: ふえる。

T: どれも増えますか? → C: ふえる。

T: なぜ増えると思うのですか? → C (経験を発表する。)

T: では、気体の代表の「空気」から始めましょう。

T: 問題です。「空気は、あたためるとかさが増えますか?」 → C: ふえる。

T: どんな実験をして、どんな結果が出たら増えるといえるのか。

実験方法と結果の予想をかきましょう。

考える材料

1. 教科書からさがす。
2. 経験から考える。
3. 道具を提供する。
4. 自分で調べる。

考える方法

1. グループで考える。
2. 個人で考え、
その後、実験別グループにして実験。

実験結果

1. WB が適切。(タブレットでもよい)
2. それぞれの実験方法・結果の共通点を整理する。

※いろいろな実験方法が考えられる場合は、実験別グループをつくって、実験させ、お互いに発表し合うとよい。

※変化の様子がとらえられる実験がよい。

6. その他 資料

仮説検証学習

○成立しにくい場合

- 問題提起が
- ①教師の投げかけによるもの
 - ②教科書の課題によるもの
 - ③友達の提案によるもの

「ほんとうにそうなるのだろうか？」

子どもたち→(よくわからない)→だから、「あてもの」になる。

あたり！—当たったとしても、科学の芽生えとはなりえない。
はずれ —はずれると、当然、科学の芽生えとはなりえない。

○成立が可能な場合

問題提起が 数人の児童→全員の児童となり、



教師は、仮説が生まれるべくして生まれるだけの資料・証拠集めの体験を綿密に設計し、授業する。



「広く深い具体」から「単純概念」へ進み、「仮説(こうなるはずだ)」が生まれる。



そこで、教師は、「ゆさぶり」をかける。



「検証」(思ったとおりだ)→充実感→「科学への芽生え」

こまごまとした問題よりも
大筋の設定が大切である。

仮説と予想

○「仮説」とは、まだ証拠の十分そろっていない「法則」である。

証拠が充実すると「法則」になる。

「100%の真理は存在しない。また、100%の誤りも存在しない。」

○「予想」とは、どんな現象が起こるのだろうと、未来を考えることである。

ゆさぶりと混乱

○ゆさぶり

- 子どもの視点と教師の視点が一致しているときは、「ゆさぶり」は、起こりえない。
- 教師が子どもと別の視点を取るとき、または、子供の視点を否定する立場に視点を取るとき「ゆさぶり」を起こすことができる。

○混乱

- 子どもが自分の視点をしっかりと持っていないとき、または、あいまいなときに教師が、自分の視点を示したとき「混乱」が起こる。
- 子どもが「よくわからない」と感じているとき、教師が、自分の視点を示したとき「混乱」が起こる。