

平成 29 年度

科学が好きな子どもを育てる実践と教育計画

～「なぜ」を大切に／感性・創造性・主体性の育成～

科学好きを育てる

プロジェクト花園中スタンダードⅡ  
2018



【今年も咲いた大賀ハス】



【課題解決型の実験に取り組む生徒】

千葉市立花園中学校

校 長 鳥海 数憲

P T A 会長 奥岡 和広

## 目次

# 科学が好きな子どもを育てるプロジェクト花園中スタンダード2018

I章	はじめに	1
II章	本校がとらえる「科学が好きな生徒像」	1
III章	2017年度前半までの計画と実践	
1.	「科学が好きな生徒を育てるプロジェクト花園中スタンダード」の概要	2
2.	実践報告	
(1)	プロジェクトHS 1 「花園中スタイルの確立」	3
(2)	プロジェクトHS 2 「リンク&アプリケーション」	9
(3)	プロジェクトHS 3 「課題解決型学習の拡充」	11
(4)	プロジェクトHS 4 「豊かな心の育成」	12
IV章	「科学が好きな生徒を育てるプロジェクト花園中スタンダード」 の実践成果と課題	15
V章	2017年度後半から2018年度前半までの計画	18
(1)	プロジェクトHS II 1 「花園中スタイルの発展」	19
(2)	プロジェクトHS II 2 「社会に開かれた教育課程の実現」	20
①	地域社会とつながる授業	20
②	地域に根差した科学	20
(3)	プロジェクトHS II 3 「対話的な学びの授業の確立」	21
①	ティーチャーズシステムの導入	21
②	自由研究発表会の実施	22
(4)	プロジェクトHS II 4 「課題解決型学習の拡充」	22
(5)	プロジェクトHS II 5 「基礎基本の習得と深い学びの実現」	23
①	花園中理科技能検定	23
②	セーフティスタンダード	24
③	教員スキルアップ講習	25
VI章	あとがき	25

## I 章 はじめに

昭和 26 年大賀一郎博士の発掘作業を本校生徒が手伝っていた。ハスの種を本校卒業生が発見した。これがオオガハスの種であった。本校では今年もオオガハスを大切に育てている。地域の方々の支援や、オオガハス育成委員会を生徒が結成し、世話を毎日行った。その甲斐もあり、本年度はたくさんの花を咲かせた。本校のシンボルとして、地域に愛されている。

昇降口には太陽光パネルでの発電量がリアルタイムで表示され、天気と発電量の関係について話をしている生徒も多い。

本校では、学校教育目標である「自ら学び 心豊かな 活力あふれる 生徒の育成」の具現化に向けて教育活動を行っている。



【今年も花を咲かせたオオガハス】



【屋上に設置されている太陽光パネル】

## II 章 本校がとらえる「科学が好きな生徒」

「感性」「主体性」「創造性」の3つの側面から学校教育目標「自ら学び 心豊かな 活力あふれる 生徒の育成」を照らし合わせ、「科学が好きな生徒像」を定義した。

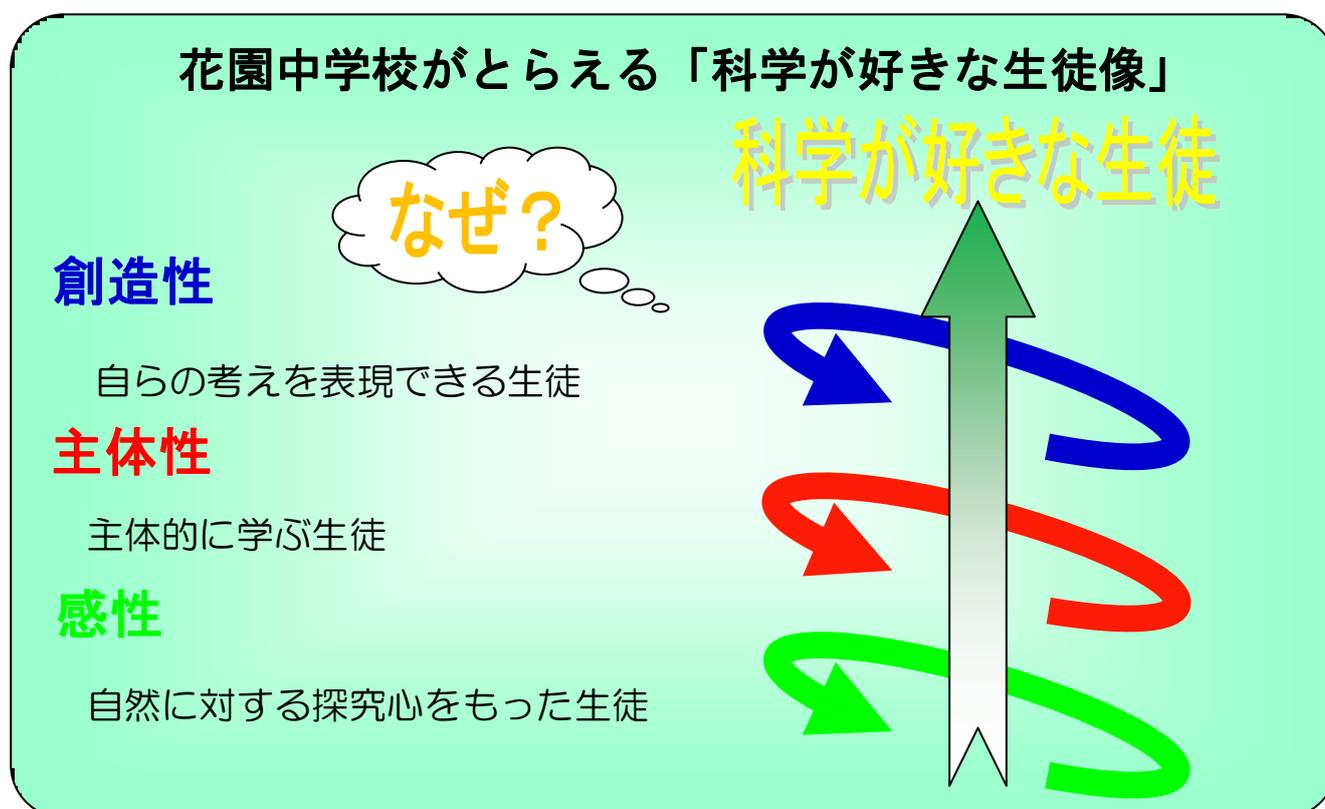
本校の教育目標の「心豊かな」を「感性」と結び付け、物事を深く心に感じ取るはたらきのことであるととらえた。**科学が好きな生徒**では、自然の事物・現象に対して心を開き、親しみの気持を持続すること。さらに、素直に自然の美しさや素晴らしさに感動し、不思議さに興味関心を持つことであるととらえた。これは、**科学が好きな生徒**の育成には重要なことであり、感動し、興味関心を持つことで「なぜそうなるのか」「さらに知りたい」という探究心を持つことにつながると考えている。そこで、**科学が好きな生徒像**の「感性」を「**自然に対する探究心を持った生徒**」ととらえた。

本校の教育目標の「自ら学び」を「主体性」と関わりがあると考えた。自ら学びは、自らの意思や判断で行動することと考えた。**科学が好きな生徒**では、自然の事物・現象に対する興味関心や有用性、必要性をもとに目的意識を持って課題に取り組むことができることと考えた。「探究心」とも深い関わりがあるととらえている。主体的に学ぶことで、自らの疑問を解決する力を育成できると考えている。そこで、**科学が好きな生徒像**の「主体性」を「**主体的に学ぶ生徒**」とした。

本校の教育目標では「活力あふれる」は「創造性」と関わりがあると考えた。それまでなかったものを新しく作り出すことが創造である。**科学が好きな生徒**では、「なぜ」とい

う疑問を解決するために、科学の手法を考えたり、課題を解決するための器具をつくったり、観察・実験を組み立てたり、得られた結果から自らの考えを表現することと考えた。そこで、**科学が好きな生徒像の「創造性」**を「**自らの考えを表現できる生徒**」とした。創造的な活動の中で、新たな発見をし、そこから感動、興味関心が生まれ**感性**も育っていく。

これらのことから、本校がとらえる「**科学が好きな生徒像**」を「**自然に対する探究心をもって（感性）、主体的に学び（主体性）、自らの考えを表現できる（創造性）生徒**」とした。この3つを図にすると、相互に深く関連している。**豊かな感性**から「**なぜ**」を解決することによって、**主体的に学び**につながり、解決策等をつくり出す**創造性豊かな姿**が育つであろう。「**なぜ**」という生徒の内側から湧き上がる疑問を大切にしていけることが必要だと考える。



「**科学が好きな生徒**」を以上のようにとらえ、それを具現化するために 2016 年度後半から 2017 年前半は、「**科学が好きな生徒を育てるプロジェクト花園中スタンダード (HS)**」を実践した。

### Ⅲ章 2017 年度前半までの計画と実践

#### 1. 「科学が好きな生徒を育てるプロジェクト花園中スタンダード」の概要

2016 年前半までの取組、「花園中マルチプロジェクト」において 8 つの能力（言語能力・数学的能力・空間的能力・運動能力・音感能力・人間関係形成能力・自己観察能力・自然との共生能力）を育成するために、実践を行ってきた。8 つの能力は多岐にわたり、どれも大切な能力である。さらに、科学が好きな生徒の育成に有効であることがわかった。そ

ここで、マルチプロジェクトを踏襲しつつ、本校生徒の実態に合った形で新しいプロジェクトを構成し直した。

科学が好きな花園中スタンダードを身に付けた生徒を育てるために、今後の新プロジェクトを「**科学が好きな生徒を育てるプロジェクト花園中スタンダード(プロジェクトHS)**」と命名した。

## 科学が好きな生徒

自然に対する探究心をもって、主体的に学び、自らの考えを表現できる生徒

### 科学が好きな生徒を育てる「プロジェクト花園中スタンダード」

- (1) プロジェクトHS 1 「花園中スタイルの確立」
  - ①授業スタイルの確立
  - ②学習環境の確立
- (2) プロジェクトHS 2 「リンク&アプリケーション」
  - ①他教科とのリンク&アプリケーション
  - ②日常生活の中でのリンク&アプリケーション
  - ③行事に関するリンク&アプリケーション
  - ④部活動に関するリンク&アプリケーション
- (3) プロジェクトHS 3 「課題解決型学習の拡充」
- (4) プロジェクトHS 4 「豊かな心の育成」
  - ①最先端の科学に触れる
  - ②人間関係形成能力の育成
  - ③学校愛、地域愛

【科学が好きな生徒を育てる「プロジェクト花園中スタンダード」の概観】

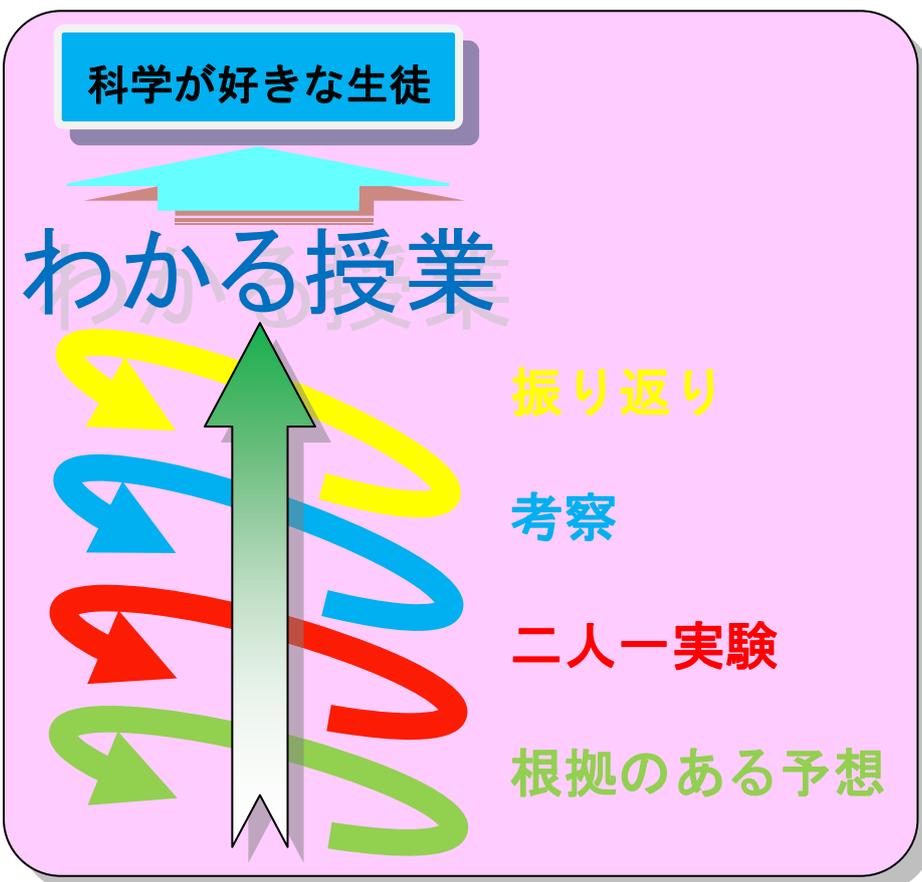
2016年度後半より、「**自然に対する探究心を持って 主体的に学び 自らの考えを表現できる生徒**」すなわち**科学が好きな生徒**の育成を目指して、「**科学が好きな生徒を育てるプロジェクトHS**」を実践してきた。その概要は以下の通りである。

## 2. 実践報告

### (1) プロジェクトHS 1 「花園中スタイルの確立」

- ①花園中スタイルの確立 (発展継続)

科学が好きな生徒を育てるためには、まず普段の授業で「わかる授業」を展開することが大切であると考えられる。これは、千葉市で提唱されている「授業で勝負」という考え方がもとになっている。花園中では、これまで「主体的な学び」「思考力・表現力の育成」「観察・実験技能の向上」の観点から、通年でさまざまな取り組みを行ってきた。今回、これを整理して「花園中授業スタイル」として、観察・実験のある授業では、通年で授業をパターン化する実践を行った。

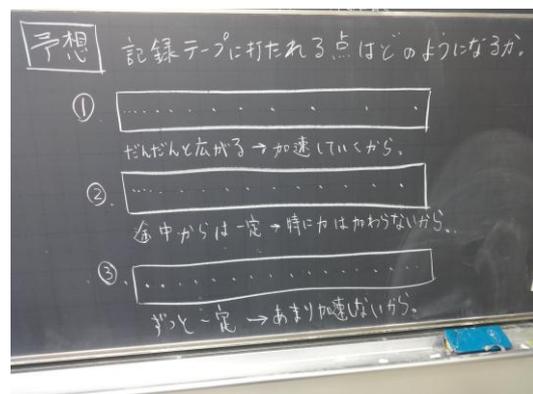


【花園中授業スタイル 「わかる授業のスパイラル」】

授業ではまず、課題に対して既習事項や経験に基づく「**根拠のある予想**」を立てさせた。また、単元によっては予想を確かめるための実験方法も自分たちで考えさせ、「**二人一実験**」で観察・実験をさせた。さらに、顕微鏡を使った観察をはじめとし、一人で行った方が教育的効果がある活動については、一人一実験を取り入れていく。これにより、実験技能が向上し、時間を短縮でき、予想や考察の時間の確保につながった。観察・実験の結果が出たら、その結果が予想に対してどうであったかを「**考察**」させた。考察で何を書けばよいかわからない生徒や、考察を難しいと思っていた生徒も、予想をしっかりと立てさせることにより、目的が明確になり、考える道筋も立ち、しだいに自分なりの考えを書けるようになっていった。さらに、実験結果が予想と異なっていた場合は、それがなぜなのかを「**振り返り**」、解明していく課題解決型学習へ発展させていった。これらの活動により**自ら探究し主体的に学び、得られた自らの考えを積極的に表現**する生徒の姿が見られるようになった。通年でこの授業パターンで実施することにより「**わかる授業**」につながった。そのことが、**科学が好きな生徒の育成**につながったと考える。

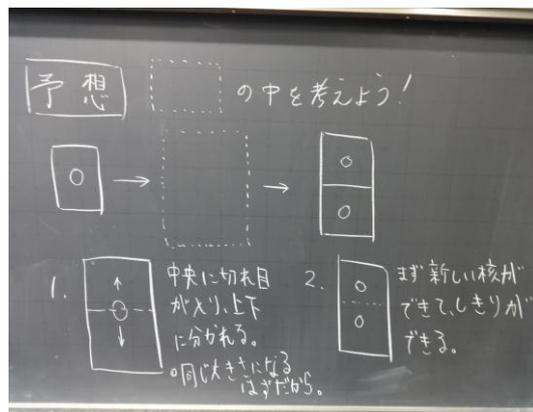
**実践 根拠のある予想 (通年)**

昨年度からの発展継続研究として、「授業スタイルの確立」を今年度も実践した。その一つ目として、根拠のある予想を立てる機会を積極的に設けた。そのねらいは四点ある。一つは、思考力・表現力を育



【図1 予想の板書1】

成するためである。右図は実際の授業での予想を板書したものであるが、このように図にして表現をするタイプの予想を多く実践した。予想を文章にして表現することが苦手な生徒も、図に表すのであればできるというケースが多くあった。根拠はその後に考え、文章にしたり発表したりした。このように、予想とその根拠を考え文章化することで思考力・表現力の育成につながると考えた。

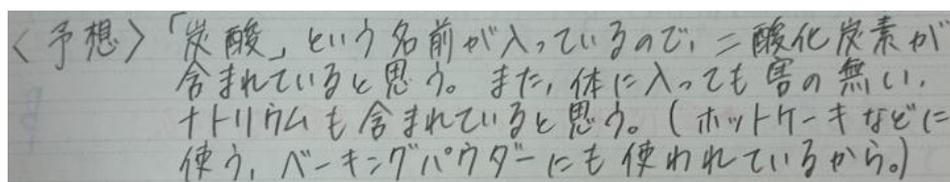


【図2 予想の板書2】

二つ目のねらいは、観察・実験に主体的に取り組めるようにすることである。根拠づけて予想した生徒は、それが正しかったのか、間違っているのかを観察・実験をして確かめようとする意欲がわく。そのように、意欲を持って取り組んだことは記憶にも残りやすく、学習効果がより高くなるであろう。新学習指導要領でも、「主体的な学び」については今後必要な授業改善として取りあげられている。生徒の主体性を伸ばすための工夫として、根拠のある予想をすることは大切である。

三つ目のねらいは、考察の充実にある。本校では、観察・実験の結果から考察することに難しさを感じる生徒が多くいた。そこで、スムーズに考察が考えられるよう、「予想とリンクさせるとよい」ということをよく助言している。予想とのリンクとは、自分の立てた予想と比べ、結果がどうなったのか、そしてそれはなぜかを考察するということである。自分の考えが正しければそれでよし。もし予想と違った結果が得られたならば、その理由を考えて記述する。それが立派な考察になるということを繰り返し指導した。

四つ目のねらいは、対話的な学びの機会をつくることである。これは、今年度から新たに加えた項目である。自分の予想を班や学級内で意見交換したり、議論したりすることで新たな考え方に気づくことができる。また、同じ意見が多ければ、自分の考えにより自信を持つことができる。さらに、生徒同士の情報交換のな



【図3 根拠ある予想が書かれたノート】

かで、忘れていた既習事項を確認することもできる。このように、予想について対話することでより自己の考えを広げ、深めることができると考える。新学習指導要領においても、対話的な学びについては重点項目として挙げられている。特に理科では、観察・実験は二人一組か班単位で行うことが多いため、対話の機会が多い。その機会を最大限に活用し、よりよい効果を得られる工夫を確立していきたい。以上に述べたように、ねらいを持って根拠のある予想を立てる授業スタイルを継続して実践してきた。その結果生徒に表れた変容についてまとめた。まず、予想と考察の内容を5段階のレベルに分けた。それが以下の通りである。

予想

評価1	予想が書けない
評価2	予想が書けたが、根拠がない
評価3	予想を書けたが、根拠が間違っている
評価4	予想が書けて、一部が既習事項や経験を根拠にして述べられている
評価5	予想が書けて、おおむね既習事項や経験を根拠にして述べられている。

考察

評価1	考察が書けない
評価2	考察が書けているが、結果をもとに書けていない
評価3	考察が結果をもとに自分の言葉で書けている
評価4	考察を予想と比較して書けている
評価5	考察が予想の根拠をもとに理論的に書けている

「予想」と「考察」がどの程度書けるのかを2・3学年の8つの学級で調査し、上の基準表をもとに5段階のレベルに分けて集計した。4月から6月で実験でデータをとった。特に変容が大きく見られた部分に着色した。

[2年生]

実験A (4月)				実験D (6月)			
予想		考察		予想		考察	
レベル	人数	レベル	人数	レベル	人数	レベル	人数
1	8名	1	8名	1	9名	1	8名
2	8名	2	16名	2	6名	2	13名
3	52名	3	24名	3	32名	3	18名
4	23名	4	16名	4	40名	4	21名
5	21名	5	48名	5	25名	5	50名

- ・2年生では、予想も考察もレベル4の生徒の数が特に増えた。
- ・レベル4, 5の割合が増えた。

[3年生]

実験A (4月)				実験D (6月)			
予想		考察		予想		考察	
レベル	人数	レベル	人数	レベル	人数	レベル	人数
1	3名	1	8名	1	4名	1	6名
2	16名	2	19名	2	12名	2	15名
3	60名	3	68名	3	47名	3	56名
4	40名	4	34名	4	50名	4	35名
5	33名	5	23名	5	39名	5	40名

- ・3年生では、予想はレベル4の生徒が増えた。考察ではレベル5の生徒が増えた。
- ・レベル4, 5の割合が増えた。

結果を総合すると、予想や考察の評価が向上した。今後も継続し、ノートを定期的にチェックして変容を記録していく。

以上のことから、**主体性、創造性の育成**ができ、**科学が好きな生徒の育成**につながった。

### 実践 二人一実験 (通年)

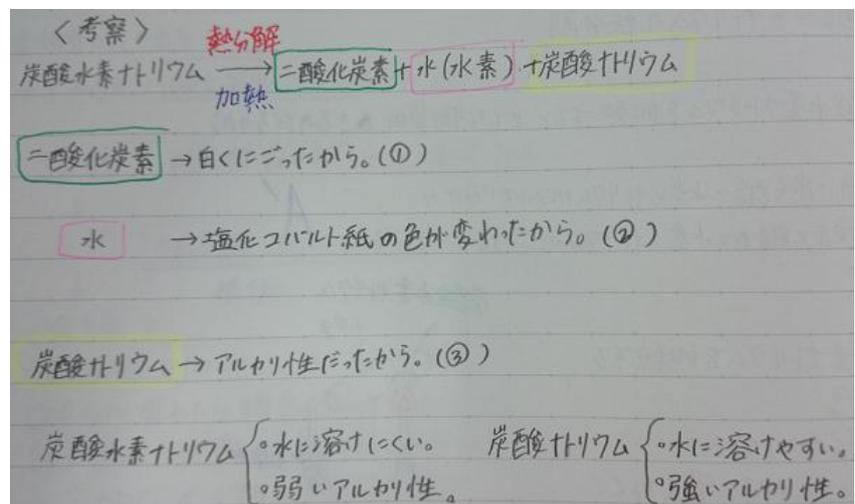
観察・実験を行う際には、人数を適正化する取組を行ってきて、少しずつ成果が表れ始めている。また、ソニー科学教育プログラムで応募した論文が「奨励校」を受賞した時にいただいた助成金などを使って、数年かけて実験器具をそろえてきた。生徒ができるだけ多く観察・実験器具に触れる機会を設けるための体制が整ってきている。そこで二人一実験をスタンダードとし、顕微鏡を使った観察をはじめとし、一人で行った方が教育的効果のある活動については、一人一実験を取り入れて実験を行った。これにより、実験技能の向上をはかり、時間の短縮となり予想や考察の際に考える時間の確保につながった。このことが、**創造性の育成**を図ることができた。



【二人一実験で取り組む生徒】

### 実践 観察・実験結果の考察 (通年)

観察・実験結果を考察することが難しいという意見をよく聞く。本校で毎年行っている調査では、理科を苦手もしくは嫌いにしている原因の中で最も多く挙がるものである。そこで、考察を考えるための視点を明確にして指導することをスタンダードとして実践を行った。特に、根拠のある予想を行うことで、一度自分なりの理論が構築される。観察・実験結果からそれが正しいのかがわかる。正しくなければ、それが「なぜ」なのかを考えればよい。また、グループでの対話的な活動により友人の意見を聞き、自分の理論を再構築することもできる。これにより、**思考力・表現力を育成**し、自らの考えを表現することができるようになった。



### 実践 振り返り (通年)

授業を通して、自分が予想し、観察・実験から結果を導き、考察して理論を構築してきた過程で、得た結論が、実際に正しいのか、これにより学んだことは何かを振り返る時間を設けることをスタンダードとして実践を行った。この、学習過程を検証することは、生徒に確かな学力を付けさせるためには有用であると考えられる。この活動により、さらに思考が深まると同時に、学習してきた内容を整理し定着させることができたと考えられる。これにより、また既習内容を使って根拠のある予想を立てることができ、わかる授業を行うためのスパイラルをつくることができた。「振り返り」は、**創造性を養う**基礎を築く活動とも捉えることができ、**科学が好きな生徒を育成**することにつながった。

## ②学習環境の確立（通年）

### 【観察・実験器具の脱キット化に向けた理科室の整備】

課題に対する予想を行い、その予想が正しいか検証するために観察・実験方法を考えて結果を得る。したがって、事前に観察・実験器具がキット化して用意されているのは不自然である。また、必要な器具を考えて理科室から探して自分で準備することで、実験の技能も高まるし、主体的な活動となると考える。そのため、観察・実験器具の脱キット化をスタンダードとした。

脱キット化は、理科室運営面でもメリットがある。本校は生徒数が1000人に迫る大規模校であり、時間割上、同じ時間に4クラス～5クラスが理科の授業を行っている。同じ実験が同じ時間に複数クラスで計画されることは少なくない。これまで、観察・実験器具がキット化されていて、同じ観察・実験器具を必要とする他の学年、クラスが器具の不足により観察や実験を行うことができなくなるという不都合も生じていた。2016年度後半からは、観察・実験器具をキット化して、その授業のために別途用意するのではなく、理科室内で器具が置かれている場所を明確に記し、固定化する。そうすることで、理科室に来れば、どの実験も行うことができるようにした。そして、生徒たちは、しだいにどこに何があるのかを把握するようになり、自分で棚や引き出しを開けて必要な器具を準備するようになる。使い終わったら、同じ場所に返却するというシステムである。本校では、数年にわたり、理科の授業における生徒指導面のきめ細やかな指導を行い、生徒が当たり前のことを当たり前にできるようになってきた。例えば、使用した器具はきれいに洗浄して返却すること、不足した消耗品は次に使用することを考えて補充したり担当教員に申し出たりすることなどである。この指導を継続し徹底することで、脱キット化に向けた理科室運営が可能になった。

また、本校は、2つの理科室を有しており、これまで第一理科室は物理・化学分野、第二理科室は生物・地学分野と分けて運営していた。これを、同じ学習内容を2クラス同時展開できるようにするために、試験管やビーカー、ガスバーナー、安全メガネ、温度など、あらゆる器具について、2つの理科室に同じものを設置する。さらに、2つの理科室で、器具の配置を同じにした。

この実践を通して、生徒の実験技能の育成に加えて、大規模校における理科室運営も含めて脱キット化を進めていった。これにより、いつでも自分の考える観察・実験を行うことができ、**主体的に観察・実験を行う生徒を育成し、科学が好きな生徒を育成**できたと考えている。

### 【放課後・休日の理科室解放】

これまで、「理科室はマルチな勉強の場」として発展継続させてきた。科学部が活動する日は、毎日放課後理科室を解放することとしている。少しずつ、理科室に行くことへの敷居が低くなってきている。引き続き授業での実験をやり直したい生徒や、ちょっとした「なぜ」という疑問を解決する場所として開



【理科室前に展示されているおもちゃ】

放した。さらに、理科室前に理科に関するおもちゃを展示し、少しでも興味をもって理科室に足を運べるように工夫もした。この**生徒の主体的な姿**を基本としつつ、学校行事や学習内容と合わせて計画的に理科室を開放していき、興味があるけれど行く機会がなかった生徒など、来室者が増えてきている。これにより、**科学が好きな生徒を育成**することにつながったと考える。

## (2) プロジェクトHS2 「リンク&アプリケーション」

### ①他教科とのリンク&アプリケーション (新規)

他教科の授業や日常生活の中で**科学とのつながり(リンク)**と**理科の学習内容の活用(アプリケーション)**を意識して実践を行っていくことが大切であると考えた。そして、**つながり**を知ったり、学習内容を**活用**したりしていく中で、**創造性**も養われ、**科学が好きな生徒を育てる**ことにつながると考え、「**リンク&アプリケーション**」を実践した。

#### 実践1 2年生音楽科「琴の演奏」 (2017年1月)

音楽科の授業の中の楽器の演奏を行っている。その中で、「琴の演奏」において1年時に学習した、「音の性質」の内容とリンクさせて授業を実践した。弦楽器である琴は弦を弾いて音を出していることから、理科で学習した“音の正体は振動である”という既習概念を、ここで実体験することができる。さらに、弦をおさえる位置や弾く強さを変化させることにより、音が変化することを体感することにより、1年生理科で学習した「音の性質」という学習内容の、深い学びとなったと考えられる。



【音楽科の授業で琴を演奏する生徒】

このことにより、理科で学習した内容を音楽という他の教科で活用する力が育まれると考えられ、**科学が好きな生徒の育成**につながった。

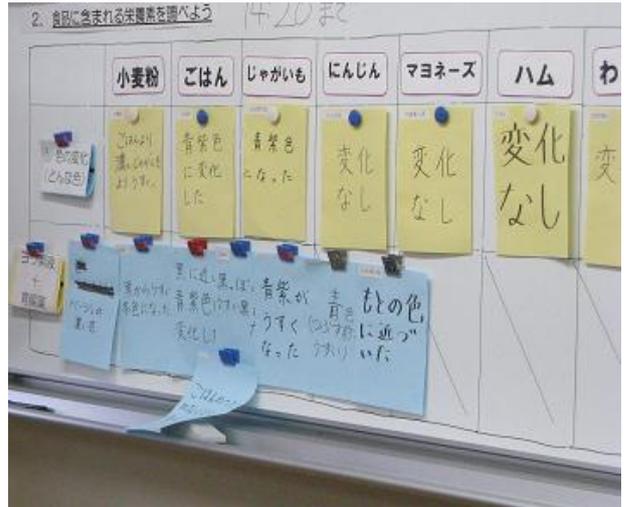
#### 実践2 2年生家庭科「栄養素の種類と働き」 (2016年10月)

家庭科で、「栄養素の種類と働き」を題材として、2年生の理科で学習した「消化と吸収」の内容をリンクさせて授業を実践した。小学校の時に学習した、5大栄養素のうち、生きていくためのエネルギーの元となる「炭水化物」を含む食品は、デンプンを含んでいることを調べるために、ヨウ素液を用いて色の変化を観察した。さらに、消化酵素を含む胃腸薬を食品と混ぜた後に、同様の方法でヨウ素デンプン反応を調べると、ヨウ素液の色が先ほどに比べて薄くなっていることを観察した。この結果により、食品に含まれたデンプンが変化したことがわかる。ここで、理科で学習した“消化酵素のはたらき”により、デンプンが糖へ変化した既習内容へとつなげることで、深い学びとなったと考えられる。このことにより、理科で学習した内容を家庭科という他の教科で**活用する力**が育まれると考え

られ、**科学が好きな生徒の育成**につながった。



【家庭科でヨウ素液で様々な食品を調べている生徒】



【身近な食品をヨウ素液を用いて調べた】

## ②日常生活の中でのリンク & アプリケーション 実践 ミストの効果 (2017年7月)

本校校舎には、昇降口にミストが出せるようになっている。

夏場になると、図1のように昇降口上部からミストを出して周囲の温度を下げている。夏の暑い時期に行われている陸上競技の世界大会では、マラソンや競歩などの長時間行われる競技ではミストにより、競技者の熱中症を防止している。

本校陸上部でも、このミストを長距離走の練習時、生徒が熱中症にならないように利用している。

図2は、陸上部の生徒が、練習中にミストを浴びながら練習している風景である。ミストを利用しているときの生徒の実感としては、「何もないときよりも走りやすい」「冷たくて気持ちいい」と答えている。生徒の実感としては、自分自身の体の温度が低下していることがわかる。

しかし、このミストがどのように作用することで自分自身が練習しやすくなっているか、科学的な根拠について理解していなかった。そこで、2学年のときに学習した乾湿温度計の原理を考えさせるところ、湿球が「気化熱」によって乾球より温度が低くなることから、「気化熱」によって自分自身の体から熱が奪われていることに気付いた。また、乾湿温度計の話では実感がわかなかった生徒には、自分自身の汗の役割について考えさせ



【図1 昇降口上部より出ているミスト】



【図2 インターバル走練習中にミストを浴びる生徒】

た。汗が自分自身を冷やす働きがあることは理解できていたので、汗の変わりにミストが肌についてミストが気体になるときに熱を体から奪っていくことで体温を下げていてことを理解させた「気化熱」との関連性を結びつけることができた。**身近な科学**を体験することにつながった。

### (3) プロジェクトHS3 「課題解決型学習の拡充」

課題解決型の授業は、昨年度から継続して行っているものであるが、生徒たちが主体的に取り組む姿がみられるため、今年度も課題解決型学習を取り入れるとともに、全学年で計画的に行い、充実したものとなるようにした。

#### **実践1** 1年生理科「未知の液体の正体を探ろう～4種の水溶液の同定～」(2016年10月)

本実践を通して、目的意識を持ち、見通しを持った問題解決学習ができる生徒を育む機会とした。事前に実験方法について話し合い、実験によって得た情報を適切に判別できるよう、計画段階の指導を丁寧に行った。また、ねらいに迫るために次のような内容を重点とし、授業に取り組んだ。

##### ① 2人で1つの実験を行う。

全員が器具に触れることができるので、実験技能を高めることにつながる。

##### ② 根拠のある予想を立てさせる。

目的や学ぶ手立てを明らかにすることにより、生徒は意欲的に取り組むことができると考える。

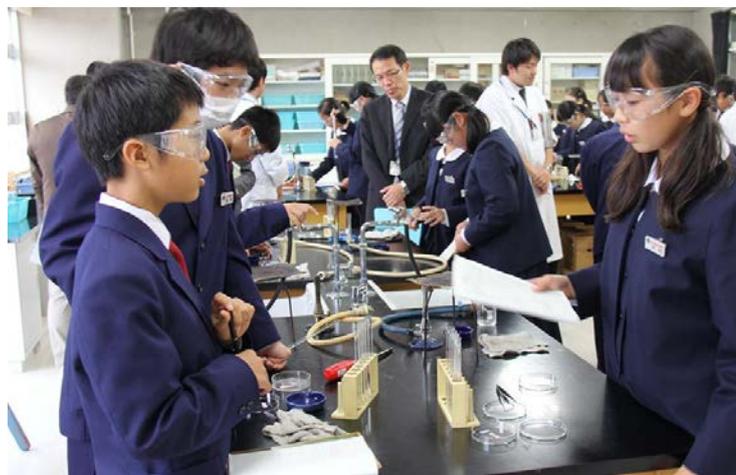
##### ③ 自分達で実験方法を考える。

事前に行う実験方法について話し合い、自分達で適切な道具や方法を計画していくことで、主体的に実験へ取り組むようになると考える。

##### ④ 根拠をもとに考えを発表させる。

思考力や表現力の向上が望まれる。そのために、自分の意見を、筋道を立てて説明ができるように、考えを整理する時間を授業の終わりに設けるようにした。

今回、化学分野のまとめとして「未知の液体の同定」を行うことにした。生徒の既知の概念や技能を分析し、適切な物質(今までに扱った物質の中で、短時間で結果の得られるもの)と今までに扱った実験器具で実験を行えるように工夫した。小学校で扱った内容についても調べ、生徒が課題を把握しやすく、解決の糸口が見つかるようにした。事前に1時間、実験の計画を立てる時間を設けた。生徒の表情は明るくグループで意見を出し合いながら



【目的意識をもって実験を行う生徒】

取り組んでいた。実験では、計画に基づいて実験を行ったので、生徒はすぐに活動に取り組むことができた。「目的意識を持って実験を行う」ことは達成できたと考えている。ま

た、目的意識を持たせて、計画を立てさせて実験に臨ませることにより、興味関心を持ち、自ら学ぼうとする姿勢を育むことができた。自分の考えを論理的に説明できる力や、仲間とともに課題解決を行おうとする姿勢を育むために、自分の考えを伝え合う活動を取り入れた。言語活動の充実にもつながると考えている。

題材については、生徒の既知の概念や技能を分析し、適切な物質（今までに扱った物質の中で、短時間で結果の得られるもの）と今までに扱った実験器具で実験を行えるようにした。同定する水溶液は、アンモニア水、塩酸、食塩水と、謎の液体 X とし、同定だけでなく、液体 X を予想することにより、酸性、中性、アルカリ性の各液性を持つ水溶液についての理解を深め、様々なアプローチができるよう工夫した。

授業後には、実際の生活で未知の物質があったときに、どのようにするか糸口をつかんだ生徒もいた。物質が持ついろいろな性質に着目し、科学的にアプローチしていけば答えがでることを授業を通して学んだ。この実践により**科学が好きな生徒を育成**することにつながったと考える。

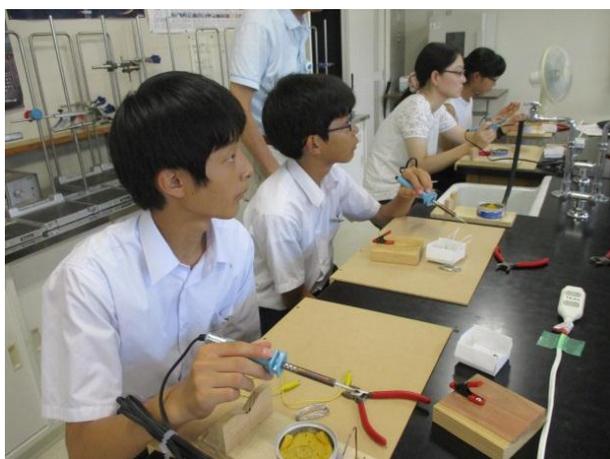
#### (4) プロジェクトHS4 「豊かな心の育成」

##### ①最先端の科学に触れる

本校には部活動として科学部があり、研究活動やプログラミング、火星ローバーコンテストというロボットの大会に出場している。また、希望者を募り、専門家を招いての電子工作、大学の研究室の見学などを行った。

##### 実践1 専門家を招いての電子工作

7月には、千葉市教育委員会生涯学習振興課、千葉市科学館の協力を得て、科学工作の講習を開いた。講師は千葉市科学館のボランティアの方々で、以前は技術者として第一線で活躍していたプロフェッショナルである。はんだごての使い方から、回路の組み方など丁寧に教えていただいた。今回は電子ポタルを作製するものだった。専門家から、専門的な知識を教えてもらうことは、理科に関して**豊かな心の育成**につながり、この実践により**科学が好きな生徒を育成**することにつながったと考える。



【説明を聞く生徒】



【個別の指導を受けている生徒】

## 実践2 千葉大学理学部研究室の見学

夏休みには、千葉大学理学部の研究室を見学した。千葉市教育委員会指導課の主催によるもので、市内の科学部や科学に興味のある生徒が参加したものである。

化学の研究室ではプリズムによって光を分光させたり、スリットを通した光が干渉する現象を観察したりした。このことから夕焼けが赤く見える理由を探っていた。物理で解決できる課題だが、科学と物理が密接な関係を持っていることを垣間見られた。

地学の研究室では、日本海の海底に存在するメタンハイドレードについて話を聞くことができた。「燃える氷」として知られるメタンハイドレードを研究室で人工的に低温・高圧のもとで生成し、それを生徒は触れたり、火を近づけて燃えたりする様子を観察できた。

物理学の研究室では、硝酸銀水溶液の電気分解において、金属樹が生成される様子を観察した。金属樹の形状はフラクタル図形であり、それを物理的に解析できるという内容だった。フラクタル図形について知るきっかけとなった。

今回、専門家の講義や大学の研究内容を知り、教科書の実験だけではない研究の可能性の広さに気付くことにより、理科に関して**豊かな心の育成**につながり、この実践により**科学が好きな生徒を育成**することにつながったと考える。



【メタンハイドレードに触れる生徒】



【燃えるメタンハイドレードの観察】



【金属樹の観察】

## ②人間関係形成能力の育成

### 実践 動画撮影を通じた人間関係能力の育成 (2016年10月)

ICT教育の一環として、タブレットを用いた学習活動を定期的に取り入れている。授業にICTを活用することについては様々な効果があることが分かっているが、生徒のコミュニケーション能力をはじめとする人間関係能力の育成を目的とした授業実践を次のように行っ



【生徒が撮影した動画の一部】

ている。中学校第三学年の運動の規則性の導入として様々な運動をタブレットに内蔵されたカメラで動画を記録した。また、タブレット内のアプリケーション（モーションショット ver1.0.1©2014 Sony Corporation）を用いると、記録した運動をスロー再生したり、コマ送りにしたりすることができる。巻戻しや一時停止機能を用いると、非常に多様でユーモアのある運動を繰り返し再生することができる。このアプリケーションを用いて、生徒が自由に運動の様子を記録し、発表を行った。生徒はタブレットを使用することには抵抗はなく、むしろ生き生きと取り組んでいるようであった。また、班ごとにどのような運動を録画するのかを話し合い、繰り返し動画を撮り続け、アプリケーションで編集を行った。アプリケーションを用いることで、意見を出し合うことが容易になり、班内の生徒たちの意見交換が活発に行われているようであった。また、生徒たちにとって動画の撮影は楽しいようで、終始笑顔があふれていた。班ごとの発表の場面では通常の授業よりも発表する生徒も発表を聞く側の生徒も楽しく行っているようであった。生徒の話し合い活動にタブレットというツールを用いることで、生徒同士の活発な意見交換や、ユニークなアイデアを引き出すことが可能になったのだと考えられる。このように生徒のコミュニケーション能力をはじめとする**人間関係能力の育成**をめざした取り組みを行うことで、**科学が好きな生徒を育成**することにつながったと考える。

### ③学校愛、地域愛

#### **実践** オオガハスの育成（通年）

**豊かな心を育成**するためには、**身近なものを大切に**する心の育成も必要になる。その実践例として本校が取り組んでいるオオガハスの育成について研究を行った。

オオガハスとは、本校のすぐそばにある東京大学検見川総合運動場の遺跡で発見された、2000年以上も前の古代ハスの実から発芽したハスのことである。植物学者の大賀一郎博士は、地元の小中学生や一般市民などのボランティアを募り、遺跡の発掘調査を行った。この遺跡から、一粒のハスの実を発見したのが、ボランティアとして協力していた本校の生徒である。

本校では3月からオオガハス育成委員会という組織を立ち上げ、校内の池でオオガハスやスイレンなどを育てている。構成員は生徒会本部役員を中心として、全学年から募集したボランティアである。始めは池の徹底的な掃除、環境整備を行った。それが右の写真である。その後は毎日水やりや掃除をし

ている。特に藻が増えるため、雑草と共にこまめにとる必要がある。観察も同時進行で進めている。管理ファイルに花やつぼみの様子、変化、色、高さなどを記録している。夏休みも当番を決めて観察と環境整備を継続している。オオガハスの世話をすることにより、**豊かな心**を育成し、花が咲いたことによって充実感も得られる。



【きれいに咲いたオオガハス】



【毎日池を掃除する生徒】

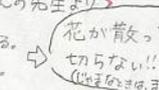
## IV章 「科学が好きな生徒を育てるプロジェクトHS」の実践成果と課題

### (1) プロジェクトHS 1 「花園中スタイルの確立」(発展継続)

#### ①授業スタイルの確立

実験を行う際に、根拠のある予想を立てて、観察・実験を行うことができ、通年で取り組んだことにより、生徒の中にも予想は根拠があるのだという意識が芽生えている。そして、目的意識を持って観察・実験に取り組むことにより、生徒自身にもやるべき活動が明確に認識され、主体的に観察・実験を行うことにつながった。苦手意識の強かった考察も、根拠ある予想を立てることで、結果をみて考えるポイントが分かりやすくなった。

この成果として、生徒は考える糸口を見出し、自ら考える習慣ができてきたと言える。これにより、科学的な思考力・表現力の育成につながり、**創造性を養う**ことにもつながった。さらに、観察・実験の見通しをもつことができ、**主体的な活動**にもつながる。そして、授業内容の確かな理解にもつながっていく。これにより生徒の感想からも、**科学が好きな生徒を育成**できた。さらに、観察・実験の少人数化も浸透してきている。これまで、考えるための時間を確保することが課題となっていた。多少、予想に時間を費やすものの、目的がはっきりすることで、スムーズに観察・実験や考察を行うことができ、さらに観察・実験の少人数化による技能向上により実験時間が短縮され、結果的に1つの授業時間中に考察とまとめができるようになった。これを、本校の標準の授業スタイルとして、今後も発展継続し、科学が好きな生徒を育成する。(HS II 1へ)

管理日	栽培記録
6/29	知里のあけぼののつぼみか、ふくうんできた。
6/30	知里のあけぼのが咲いた。
7/10	<p>知里のあけぼののつぼみか、3つくらいあった。 やざ・とんぼがいた。</p> <p>大賀ハスに、新たに「つぼみか」1つできていた!!</p> <p>枯れた方は、茶色になってきた。 &lt;クリーニング屋さんの先生より&gt;</p> <p>①  黒、ほくになる。かたくなる。 →  たぬかできる。大きくなる。 →  花が青女っても、七らなない!! (ひまわりは、ヨロコビの)</p> <p>②  枯れてしまった。 淫葉は、除去して良い。(立葉は切らない)</p> <p>③ 7月中旬～8月上旬まで、また咲く。</p> <p>④ ハスは、「2回目」によく咲く。今年は、1年目(1回目)なので、来年よく咲くと思われ。</p> <p>⑤ 同じ環境でも、知里のあけぼの方がよく咲くのは、雑種だから。(アメリカと中国の交配)</p> <p>・もう1度、肥料を追加します。</p>
7/11	<p>朝7:35 知里のあけぼの 2輪 水遣</p> <p> 咲き終わりに近いほうだった。</p> <p> ピンク色の花か 3,4輪!!</p>

【知里のあけぼの(オオガハスの仲間)の栽培記録】

根拠のある予想を立てることで、実験の時に、こうなるはずだと考えながら実験おようになった。予想通り結果になった時は「やった」という気持ちになる。

【根拠ある予想を立てる実験を継続して行った生徒の感想】

最初は二人で実験をしたことがなかったため、とても忙しかった。何回も実験をしていくうちに、早く終わるようになってきた。ノートを書く時間もできたし、ゆくりと考察できるようになった。

【二人一実験を継続して行った生徒の感想】

## ②学習環境の確立（通年）

### 【観察・実験器具の脱キット化に向けた理科室の整備】

観察・実験器具をキット化して、その授業のために別途用意するのではなく、理科室内で器具が置かれている場所を明確に記し、固定化してきた。その結果、生徒たちは、しだいにどこに何があるのかを把握するようになり、自分で棚や引き出しを開けて必要な器具を準備するようになった。脱キット化に向けた理科室運営により生徒が**主体的**に実験に取り組むようになったと言える。これを、本校の標準の授業スタイルとして、今後も発展継続していく。さらに発展させ、学び合いにより、主体性・創造性を育成し、科学が好きな生徒を育てることとした。(HS II 2へ)

小学校の時には、実験の道具が箱に入っていた。その箱を持て行けばすぐに実験ができた。中学校に入ってから、実験器具を自分で考えて、持ってくるようになってきた。最初は大変だけれど、最近ではどんな実験器具をいつ使うか考えるのが楽しくなってきた。また、自分で考えた方法でうまく結果が出たときは、もっとうれしい。

【脱キット化の実験を経験した生徒の感想】

本校の今までの実践で、安全に関することは、技能の向上に伴い身につけていたが、自分の命は自分で守るという視点で考えさせることがなかった。したがって、つねに周りの安全に配慮する生徒の育成を図りたいと考えた。(HS II 5へ)

琴の演奏をしていて、先生が弦を「このように押さえるのです。」「そうすると高い音になります」と言った。理科で音を勉強した通りだと思った。一本の弦とたくさんの弦の違いだけだと気付いた。基本の原理はいいだった。

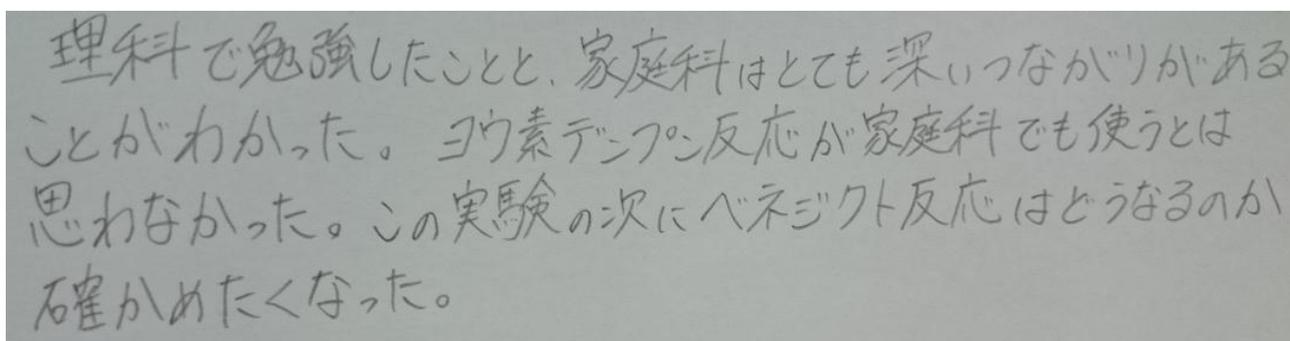
【琴の授業を終えた生徒の感想】

さらに、この実践から改めて理科の基礎・基本が重要であることもわかった。実験技能が高まっていないと、時間的な余裕も生まれず、科学の手法として用いることができないので、改めて基礎・基本を充実させることにした。(HS II 5へ)

## (2) プロジェクトHS2 「リンク&アプリケーション」

### ①他教科とのリンク&アプリケーション (新規)

今回、音楽科と家庭科において、理科とのリンク&アプリケーション授業の実践を行った。技能教科での実践ということで、実技を伴う教科において、いかに理科で既習した内容を活用できるかが大きなポイントであった。楽器を扱うことで、理科ではイメージが付きにくかった振動=音の正体であることや、音の大小や高低について触れながら思考することができたと言える。家庭科では、普段口にしていない食品の栄養と、その消化について理科の内容をリンクさせることで**主体的で深い学び**につながったと言える。このことから、さらに他の教科でもリンク&アプリケーション授業を実践することで、**主体的で深い学び**につながった。さらに発展させ、地域と連携することにした。(HS II 2へ)



【栄養素の種類とはたらきの授業を終えた生徒の感想】

### ②日常におけるリンク&アプリケーション

ミストの効果が、乾湿温度計と同じ働きであることを知った生徒からは、なぜ体温が下がるのか理由がわかり納得する姿が見えた。また「打ち水」によって気温が低下する理由も「気化熱」にあることを話したところ、身近なところに理科で学習した現象が隠れていると、意識させることができた。このことから、さらに他の身近な場面でもリンク&アプリケーション授業を実践することで、**主体的で深い学び**につながった。さらに発展させて、自由研究で科学が好きな生徒を育成する。(HS II 3へ)

## (3) プロジェクトHS3 「課題解決型学習の拡充」

1年生理科において、4種類の水溶液の正体を調べる課題解決学習授業を実践した。事前に既習内容を確認して、実験の計画を立てて実験に入ることにより、知識の活用を生かす場面が多く設定できた。これにより、自ら実験方法をデザインしていく過程で、**創造性**を育成することができ、**科学が好きな生徒を育てる**ことにつながったと考える。その一方で、なかなか単元によっては設定しにくい所もあるので、年間を通してどの単元で実施するかを計画しておく必要がある。

## (4) プロジェクトHS4 「豊かな心の育成」

### ①最先端の科学に触れる（発展継続）

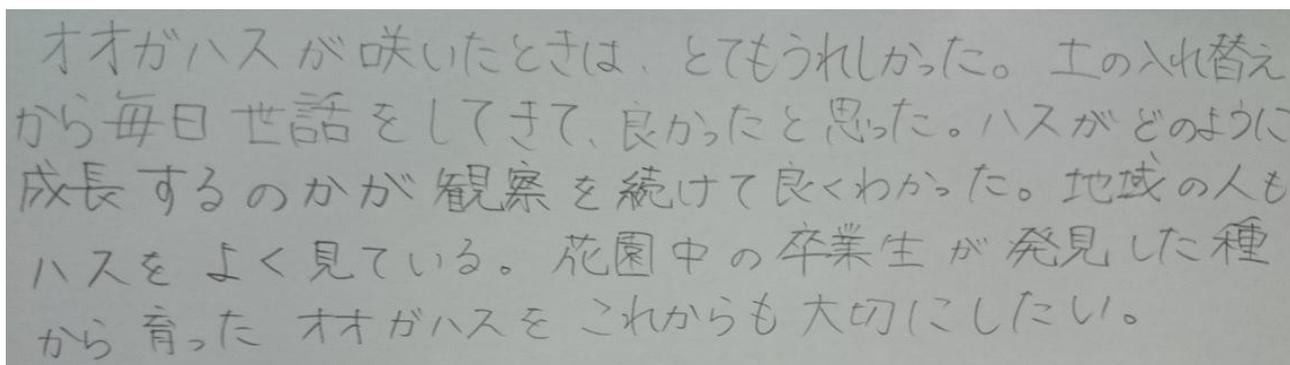
今回、科学部という限られた生徒の活動が多かったが、専門家や大学院生などに最先端の研究の話聞くことで、科学に対する興味関心を高めることができた。また、なぜその研究をしているのかなど、研究の背景も知ることができ、日常生活との関連や科学の有用性を学ぶこともできた。そして、「**将来役に立つ研究をしたい**」とか「**興味のある研究をしたい**」という将来設計について自ら考える機会とすることができた。今後も、科学部以外に興味のある生徒の参加数を増やしながら発展継続させていくが、新たなプロジェクトとはしないこととした。

### ②人間関係形成能力の育成

人間関係能力の育成は本校の生徒だけでなく、全国的に喫緊の課題となっている。一朝一夕では育成できるものではなく、また理科の授業だけで育成するものでもない。しかし、理科の授業では**人間関係を育成**するためのきっかけを作るにはとても優れた時間となりうると考えている。今回の実践で示した、タブレット端末を用いた授業では生徒のコミュニケーションを容易にする可能性が示された。これは、タブレットというツールを用いて生徒が共通の課題に取り組み、成果を上げることができることが理由の一つと考えられる。今後はタブレットのより有効な使用方法の可能性を探りながらも、タブレットを用いるだけでなく、さまざまな方法を用いて**人間関係能力の育成**に寄与していきたい。校内だけにとどまらず、地域と共に育てていく。(HSⅡ2へ)

### ③オオガハスの育成

オオガハスを咲かせることに成功し、子どもたちは大きな達成感をえることができた。地域の象徴的な花であるオオガハスを育て、地域愛を育むとともに、植物を愛護する心を育てることができた。今後もこの活動は継続していき、**豊かな心の育成**を図ることができた。そして、それが**科学好きな生徒の育成**につながった。継続していくが、プロジェクトにはしない。



オオガハスが咲いたときは、とてもうれしかった。土の入れ替えから毎日世話をしてきて、良かったと思った。ハスがどのように成長するのかが観察を続けて良くなった。地域の人もハスをよく見ている。花園中の卒業生が発見した種から育ったオオガハスをこれからも大切にしたい。

【大賀ハス育成委員会の生徒の感想】

## V章 2017年度後半から2018年度前半までの計画

プロジェクトHSは科学が好きな生徒を育成することに有効であった。さらに発展させたプロジェクト花園中スタンダードⅡを計画した。

## 科学が好きな生徒

自然に対する探究心をもって、主体的に学び、自らの考えを表現できる生徒

### 科学が好きな生徒を育てる「プロジェクト花園中スタンダードⅡ」

- (1) プロジェクトHSⅡ1 「花園中スタイルの発展」
  - ①根拠ある予想を立てるためのレディネス調査の実施
- (2) プロジェクトHSⅡ2 「社会に開かれた教育課程の実現」
  - ①地域社会とつながる授業
  - ②地域に根差した科学
- (3) プロジェクトHSⅡ3 「対話的な学びの授業の確立」
  - ①ティーチャーズシステムの導入
  - ②自由研究発表会の実施
- (4) プロジェクトHSⅡ4 「課題解決型学習の拡充」
- (5) プロジェクトHSⅡ5 「基礎基本」
  - ①花園中理科技能検定
  - ②花中セーフティスタンダード

【科学が好きな生徒を育てる「プロジェクト花園中スタンダードⅡ」の概観】

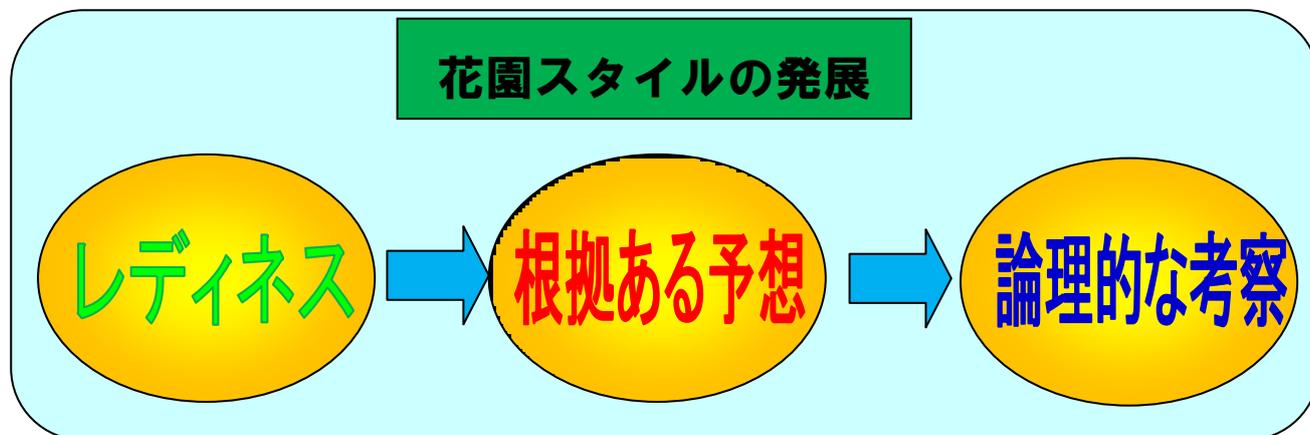
#### (1) プロジェクトHSⅡ1 「花園中スタイルの発展」 **《発展継続》**

科学をよく理解することにより、**科学が好きな生徒**を育てることができると考えている。特に、授業内容を理解することは、理科が好きな生徒を育成し、授業以外の科学に関する事物・現象に目を向けることにつながる。そして、多少の困難があっても、知識や技能、経験をもとに**探究心**をもって、「なぜ」という疑問に向きあい、**主体的**に学んだり考えたりして、自ら疑問を解決して、それを**表現**できる生徒を育成していきたい。そこで、昨年度プロジェクトHS1として「花園中スタイルの確立」を立ち上げ実践を行ったことから、さらなる**科学が好きな生徒**を育てることができると授業の構築を考えたい。

#### ①根拠ある予想を立てるためのレディネス調査の実施 **〈通年〉**

2017年前半までの取組で、授業スタイルの確立を行ってきた。これにより、根拠ある予想を立てて、主体的に実験に取り組み、論理的に考察するシステムができてきた。しかし、中には予想を立てる段階で、根拠をもとに立てられない生徒も少なくない。その理由としては、根拠となる知識の部分が定着していないからだと考えた。そこで、実験・観察を行

う前に『レディネス調査（既習内容の確認）』を行う。この時、小学校の内容の既習内容も踏まえたレディネスを準備し、事前に確認をすることで、実験の予想が、既習内容を活用した根拠ある予想となると考えた。このことにより、より多くの生徒が、主体的に実験へ取り組むようになり、**論理的な考察**から深い学びへとつなげ、**科学が好きな生徒**を育成できると考えられる。



## (2) プロジェクトHSⅡ2「社会に開かれた教育課程の実現」 <<新規>>

### ①地域社会とつながる授業

今後取り組みたいこととしてここで挙げるのが、「地域社会とのつながり」をつくることである。子どもが科学や自然と触れ合える機会を、学校外でもつくることができれば、科学が好きな子どもの育成につながると考えた。そこで、本校の学区内やその近辺の自然教材を活用したり、地域の方を講師に招き、講義をしてもらったりすることを計画している。

例えば、本校の学区には化石や宝石を販売している石屋がある。本校理科職員はそこで教材を買うこともあり、関わりがある。店長の方は鉱石や化石にとっても詳しく、非常に興味深い資料を豊富に持っていた。そこで、岩石について学習した後の一年生などを対象にして、講義を行っていただくことを計画している。また、食虫植物研究同好会会長の方など、生物学を深く研究している方が多くいる。特に、大賀ハスの専門家の方々にはすでに育成方法などを講義いただいております、今後も継続して講義を依頼していく予定である。大賀ハスの育成方法以外にも、大賀ハス発見にあたった経緯など、大賀ハスについてより詳しく知られるような内容も加えていただきたいと考える。そういった方々に講義を依頼し、専門家からの貴重な話を聴く機会をつくっていきたい。そうすることで、地域とのつながりを構築していきながら、自然に対する**探究心をもった生徒**を育成することによって、**科学が好きな生徒**の育成につながると考えた。

### ②地域に根差した科学

本校の近くに、東大グラウンドという非常に大きな屋外運動場がある。そこには自然の植物も豊富に存在しており、大賀ハスもそこで発掘された。地域に住む人々が自然を体験することのできる場所となっている。理科教員は、植物を扱う単元で、そこから教材を採取してきたり、子どもたちには自由研究での観察場所としてすすめたりしている。今後は新しい活用方法を模索し、近隣の自然施設として開拓していく。

また、本校の学区には花見川という川が流れている。この川の近くに住んでいる生徒は

とても多く、本校の生徒にとっては故郷の川である。自由研究などで、この川をテーマにする生徒も多い。例えば、水質調査や、生態調査である。花見川周辺は群生している植物も豊富で、自由研究に適する材料がたくさん存在している。川での調査は危険も伴うため、安全指導を十分に行った上で、川の生物などの自然について紹介していきたい。また、川に棲む微生物などを教材として扱くと、子どもたちの関心をひくことができるだろう。さらに、多様な活用方法を考えて地域に根差した理科教育を実践していきたい。

以上に述べたように、**地域の自然や人と関わりをつくる**ことで、子どもが**科学に対して親近感**を持ち、**興味関心がわく**ことをねらいとして、今後実践していくことで、**科学が好きな生徒**を育成していく。

### (3) プロジェクトHSⅡ3「対話的な学びの授業の確立」<新規>

#### ① スチューデント・ティーチャーズシステムの導入

『学び合い』の授業を行うことで、①学力面、②コミュニケーションや学習意欲への効果が考えられる。①については、年間の定期テスト、授業内で行っている小テストの結果から、②については、生徒に対する意識調査からその変容を測ることとする。

生徒同士が『学び合い』に取り組むことによって意欲的に学習活動に取り組むことができ、理解力が高まるだけでなく、クラス全員で理解するという目的に向かうという活動を通し、コミュニケーション力や、クラスの間関係づくりにも効果的にはたらくと考えている。『学び合い』の中でも、学習到達度の高い生徒の中で『ティーチャー』をつくり、学習到達度が低い子たちを教えていく『スチューデント・ティーチャーズシステム』を考えた。『スチューデント・ティーチャーズシステム』の授業では、大きく三段階に分け授業を実施していく。

#### A. 導入、目標の明示

授業のはじめに、前時の内容を振り返ったあと、本時の目標を告げる。さらに、毎時間「全員が目標を達成する」ということを付け加え、『学び合い』活動への意欲を高めるようにする。

#### B. 『スチューデント・ティーチャーズシステム』活動

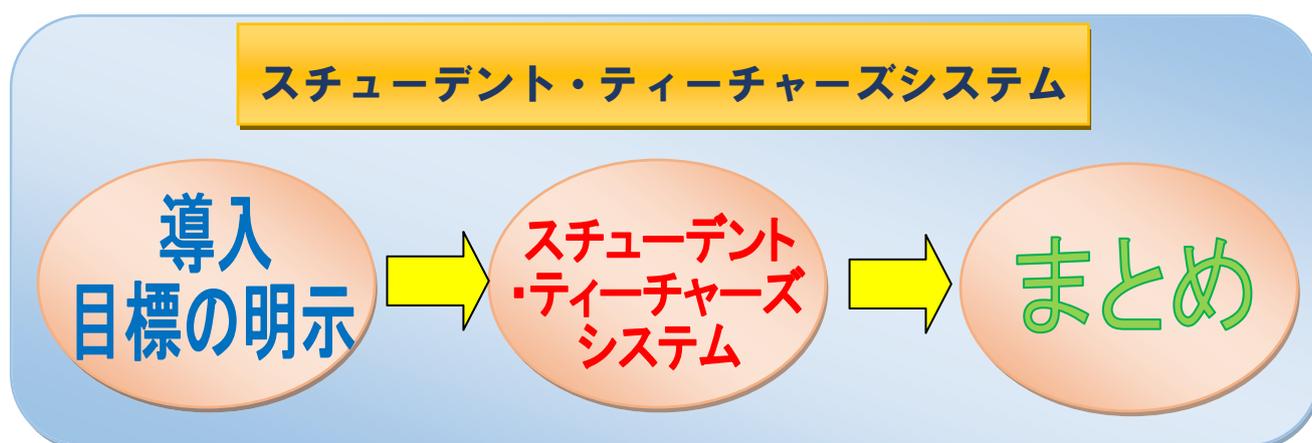
①の後、生徒たちはそれぞれに動きながら『スチューデント・ティーチャーズシステム』活動を行う。教師は生徒たちが活動している間、ある一定の基準を設けて、それをクリアした生徒を『ティーチャー』と認定して、より積極的に教え動く動機付けとする。さらに高い基準をクリアした生徒を『マスター』として認定し、より高い学習到達度の生徒も、意欲的に活動できるようにする。積極的に動いた生徒や、分からない子に働き掛けをした生徒の行動を全体に向け褒め、その行為への価値付けを行う。また、よい意見などが出た時にはそれを全体に広める。これらのことで生徒たちの活動を活性化したり、間違った意見の広まりを防いだりすることができる。さらに、一人一人の生徒に目を向けることができることを生かし、その時間での生徒の活動の様子を評価する。

#### C. まとめ

まとめとえば、本時の目標を最後に教師が確認することをイメージされがちだが、

『スチューデント・ティーチャーズシステム』ではそれはあえて行わないようにしている。なぜなら、これを毎時間行くと、生徒たちの中で「自分たちで分からなくても最後に先生が教えてくれる」という意識が芽生えてくるからである。ここでのまとめは、全員が達成できたかということの確認であるので、10問10点の小テストを実施する。この小テストが個人の理解度とともに、全体の達成度を測る指標となる。小テストを行わない時間は、残り5分前まで活動を行い、その時間の活動の良かった点や反省点の評価、目標を達成したことの確認などを行い、授業のまとめとする。

以上のような『学び合い』の場を設定することで、基礎的・基本的な学力の底上げや、より深い学び、対話的な学びにより、主体的に学ぶ生徒、自らの考えを表現できる生徒を育成し、科学が好きな生徒を育てる。



## ②自由研究発表会の実施

夏休みに取り組んだ自由研究の発表会を行う。一人一人自分自身の作品を、自分の言葉で相手に説明することは、それだけでコミュニケーション力の向上につながることに、他人の作品の説明を聞くことにより、新たな視点の発見や興味・関心の向上につながるものだと考えた。しかし、全員がクラスで発表するには、それなりに時間が掛かってしまうことが問題点として挙げられる。そこで、まずクラスの中で6班に分けて、その班内で発表会を行うようにする。その班内で発表を聞いて、発表内容を次の4つの視点で評価をしていく。

①テーマ設定    ②まとめ方    ③実験方法    ④発表手法

さらに、各班で評価が高かった2名がクラス全体で発表をする。この時は、書画カメラと大型テレビを用いて視覚的にもわかりやすく発表を行う。同様に発表を聞いて評価をして、一番評価の高かった生徒を選ぶ。その生徒をクラス代表として、今度は学年内で発表会を行う。この時は、パワーポイントを用いて資料を作成し、スライドで説明する。このような発表会の場を多く設定することで、プレゼンテーション技能の向上につながり、対話的な学びとなると考えた。

## (4) プロジェクトHSⅡ4「課題解決型学習の拡充」    <<発展継続>>

課題解決型学習では、生徒が意欲的に実験計画を立案し課題追及を進めており、「科学が

好きな生徒」を育成するために、今後も発展継続させて進める。自由研究を含めた複数の単元で課題を設定し、自分の考えを予想としてまとめさせ、見通しを持った実験方法を考えさせることで、思考力を育成する。また、課題解決をするための自分の考えを發表し、話し合いによってクラスメイトの考えを取り入れることで、自分の知識や経験だけではなく、それぞれの生活経験・体験等をもとに課題追求できる判断力を育成する。さらに、振り返りの時間を充実させることで、自分の実験結果だけではなく他の生徒の実験結果からも課題解決の考察を比較検討し、問題点を指摘することや、納得することで科学的なものの見方・考え方を育てる。そのために、生徒一人一人が主体的に取り組めるように、各学年・分野で次のような課題の実施を計画する。これにより、なぜという課題をもち、**自然に対する探究心をもった生徒**を育成し、**科学が好きに生徒**を育てる。

学年	分野	内容
1年	生物	・光合成のときに入出入りする気体（光合成）
	物理	・重たいものはどっち（密度・浮力・重力）
	化学	・身のまわりの物質を判別（密度・有機物・無機物）
	地理	・液状化しやすい土地はどこ（柱状図）
2年	生物	・もっとも良い食べ合わせは。消化酵素のはたらき（酵素）
	物理	・電気ケルトの抵抗は何Ω（オームの法則・発熱量）
	化学	・質量保存と化学変化（質量保存則）
	地理	・熱い日の打ち水の効果（気化熱・飽和水蒸気量）
3年	生物	・微生物が好む生活環境（分解者）
	物理	・ループコースターで力学的エネルギーの保存（エネルギー保存）
	化学	・もっとも効率的な電池（電池・イオン）
	地理	・金星の見え方モデル（内惑星・年周運動）

## （5）プロジェクトHSⅡ5「基礎基本の習得と深い学びの実現」《新規》

### ①花園中理科技能検定

この花園中学校理科技能検定の目的は、基本的な技能を習得することである。また、検定に合格した生徒には「～級合格」と書いた賞状を授与することで、意欲向上にもつながるようにする。子どもたちは、漢字検定や英語検定のように、努力の成果がはっきり形となって表れるものが好きである。授業中のみならず放課後等でも希望者を対象に実施し、より多くの**生徒が基本的な技能を身につけられる**よう取り組んでいく。

検定する内容は以下のとおりである。以下の観察・実験や筆記問題を教員の前で行って審査する。その成功数を記録し、2～3月に賞状をわたす。これらの取組により、**主体的に学ぶ生徒**を育成し、**科学が好きな生徒**を育てる。

1 学年	2 学年	3 学年
「マッチ 30 秒キープ」 ・マッチをつけ、30 秒間消さずに持ち続ける。	「水の電気分解」 ・水を電気分解して発生した気体を調べる。	「台車の運動のグラフ化」 ・記録タイマーを用いて台車の速さをグラフにする

「ガスバーナー点火消火」 ・ガスバーナーを点火して青い炎にした後、消す。	「化学反応式」 ・化学反応を正しく化学反応式で表す。	「仕事率などの計算」 ・仕事や仕事率の計算問題を解く。
「実像・虚像の作図」 ・定規を使い、プリントに像を作図する。	「回路図から回路作成」 ・回路図のとおり回路を組み立てる。	「起電力の高い電池」 ・数種類の金属板から起電力の最も高い組み合わせを調べる。
「火成岩・堆積岩の仕分け」 ・何種類かの岩石を用意し、種類を断定する。	「オームの法則計算問題」 ・オームの法則を用いた計算問題を解く。	「惑星・月の見え方」 ・地球、太陽、惑星や月の配置から、見える形を想像して書く。
「植物のスケッチ」 ・タンポポなどを用意し、鉛筆でスケッチする。	「乾湿計で湿度測定」 ・乾湿計を用いて今の湿度を求める。	「小動物のスケッチ」 ・ツルグレン装置を使って採取した小動物を正しくスケッチする。

## ②花中セーフティスタンダード

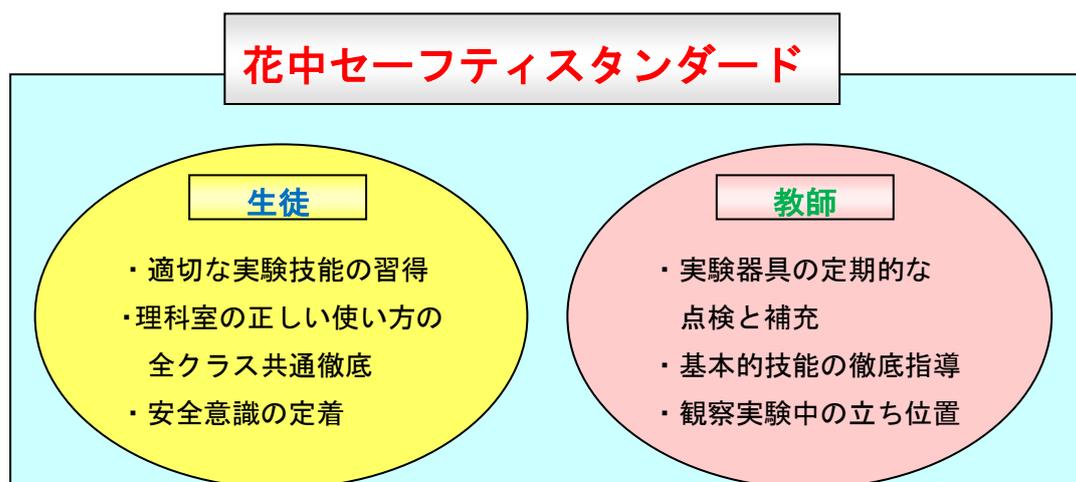
花園中学校は、特別支援学級を含めて 25 学級のある大規模校である。各クラスは約 40 名の生徒が在籍している。本校理科室では、そういった多くの人数でも、一人一人の実験機会が減らないよう、多数の実験器具を配備している。そのため、先にも述べたように、二人一実験を基本として実践できている。しかしながら、それによって高くなるのが、事故の危険性である。実際、狭い空間で実験をすることになったり、実験器具に故障、不備が発生したりすることが増えてしまった。事故は絶対に防ぐべきことであり、安全性の確保が必要である。今後も二人一実験は継続して推進していくため、生徒の実験への取り組み方を改善することが大切ではないかと本校理科部会で判断した。そこで今後確立していきたい方策として考案したのが、この「花中セーフティスタンダード」である。花中セーフティスタンダードには大きく分けて二つの観点がある。

まず一つが、生徒一人一人が**正しい実験技能を身につけ**、安全に常に配慮をしながら実験をすることである。実験技能については、①の花園中理科技能検定のようになるべく多くの生徒に実験機会を与え、実践することで高めていく。また、正確さとともに早さも伸ばしていけるよう、片付けまでふまえた終わりの時間を常に提示していく。さらに、理科室の使用ルールの徹底を全学年で共通して指導する。4 月のガイダンスで、あらゆるルールを入念に確認する。また、実験する都度注意点を説明する。そうして、禁止事項とその理由を徹底して理解させていく。また、理科の授業に限らず、安全に生活することを学校生活全体において指導していく。休み時間や、校外での活動においても、自己の安全を意識した生活を心がけるよう学級などで指導する。

二つめに、教員の指導・管理という観点がある。観察・実験の安全を確保するためには、教員の準備が重要である。まず、予備実験を学年職員で共同して行う。その実験における注意項目をリストアップして、必ず実験前に指導することにする。また、実験器具の点検・補充も同時に行っていく。実験器具の整備は、事故の防止に加えて、実験の成功につなが

る。セーフティスタンダードが、最終的には実験の成功度の向上につながり、学びの充実へと発展していくことも期待したい。教員の工夫として、実験時の立ち位置についても、本校理科職員では共通して意識していることがある。それは、常に全体が視野に入るようにすることである。教室の中央、内側で止まっている時間が長いと、視野に入らない班が多くなってしまい、危険である。そのため、実験中の教員の立ち位置は常に広い視野をとれるよう工夫している。また、本校ではたまごプロジェクトという支援員とも協力をして実験を管理している。複数の大人が実験中いることで事故の減少ができると思う。

こういった工夫を今後徹底し、全学年生徒の、「1000人無事故」を目標に理科の授業を行っていく。それにより、基礎基本の定着や学ぶ機会の増加をはかっている。安全に配慮できる生徒は科学が好きな生徒であるととらえている。



### ③教員スキルアップ講習

本校では定期的に理科部会を開き、あらゆることへの共通理解をはかっている。そこでは、②に述べたように、実験中の立ち位置などの教員としてのスキルの学習もしている。本校に勤務する理科教員は教頭も含めて7名おり、他校に比べて多い。そして、年代は幅広く分かれている。そのため、経験の多い先生から教員としてのスキルを若手が学び、高めていく機会を今後より多く増やしていくことが大切であると思う。具体的には、3～4週間先の指導内容について、経験豊富な先生からアドバイスをもらい、教材の工夫や生徒への助言を準備する。また、細かなスキルを学んでいる。今後理科部会の中でこのスキルアップ講習を継続していく。理科は実験の準備・手際、教員からの発問や助言で学習効果が大きく変化する教科である。子どもの深い学びにつながるよう、まずは教員相互の学ぶ機会を増やし、**科学が好きな生徒を育成できる教員**になりたい。

## VI章 あとがき

花園中学校は「科学が好きな生徒を育てる」ことを目標に全理科部員が日々研究を重ねている。理科部員同士で気づいたことや実験方法について議論を重ねることも多い。今後は、さらに研究・修養を重ね、「科学が好きな生徒を育てる」ための授業の考案に努めていきたい。

研究代表者・執筆者 小菅政之