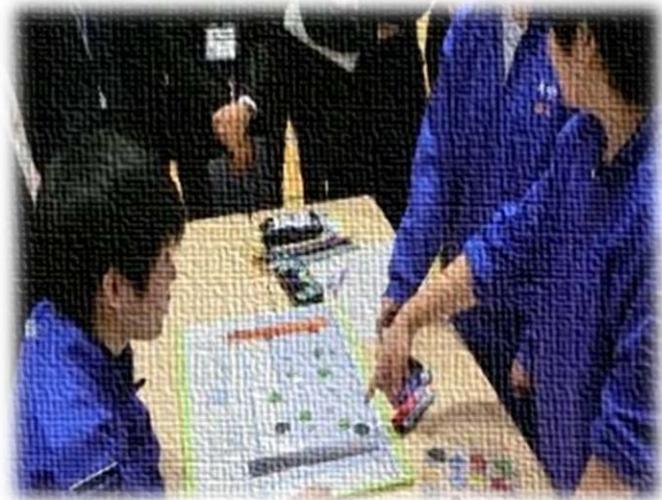


# 2019年度 ソニー子ども科学教育プログラム 科学が好きな子どもを育てる実践と教育計画

「学びをつなぎながら  
主体的に問題解決に取り組む子どもの育成」  
～義務教育学校大崎学園の  
小中一貫した授業づくりへの挑戦～



新潟県三条市立大崎学園

校長 澁谷 徹也

P T A会長 酒井 勉



「学びをつなぎながら主体的に問題解決に取り組む子どもの育成」  
～義務教育学校大崎学園の小中一貫した授業づくりへの挑戦～

## 目次

### I はじめに

～県内初の義務教育学校「大崎学園」の誕生～・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

### II 大崎学園が目指す「科学が好きな子ども」の姿・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

### III 「科学が好きな子ども」を育てる手立て・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

### IV これまでの実践

実践1 第9学年 化学変化とイオン・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3  
実践2 第4学年 大崎学園で育てたヘチマの種を引き継いでいこう・・・・・・・・・・ 6  
実践3 第4学年 粒子モデルで考えるものの温度と体積・・・・・・・・・・ 10  
実践4 第6学年 地層のはたらき・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12  
実践5 第6学年 後期課程へのかけはし～実験器具の使い方を学ぼう～・・・・・・・・ 12  
実践6 第5学年 ぴったりに振れろ！一緒にソングタイムに向けて・・・・・・・・・・ 14

### V 実践の成果と課題

1 子どもたちの姿から・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15  
2 教職員の姿から・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17  
3 小中一貫教育に関する学校アンケートの結果から・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17

### VI 令和元年9月から令和2年8月の計画

1 9年間の学びのつながりを活かした授業プラン・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20  
2 後期課程の生徒が自己有用感を高める理科授業のモデルプラン・・・・・・・・・・ 21  
3 理科授業のルールやマナーの統一・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22  
4 前期課程の教員と後期課程の教員がTTで行う「理科連携授業」の充実・・・・・・・・ 23  
5 科学が好きな子どもを育成する実践の効果を検証する評価プラン・・・・・・・・・・ 25

### VII おわりに・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 25

## I はじめに

### ～県内初の義務教育学校「大崎学園」の誕生～

平成30年4月、旧大崎小学校と旧大崎中学校を統合し、新潟県内初の義務教育学校「大崎学園」が誕生した。三条市の小中一貫教育の理念を基に、また、地域コミュニティの核として、地域と協働しながら、義務教育9年間を見通した教育活動を展開し、「将来の夢や希望をもち、広く仲間や地域と共に生きる児童生徒」の育成を目指している。作詩・作曲家の小椋佳さんが手がけた新しい校歌にも「創造の力さえ携えて時を超え新しい世界拓く人へ」とあるように、大崎学園として新しい世界を切り拓き、創り上げていく子どもの育成に向けた新しい環境下での斬新な教育計画が求められている。

私たちは、以下に紹介する平成30年4月の始業式での校長講話のように、1～9年生の児童生徒、教職員が力を合わせながら、新たな学校文化を創る中で一人ひとりの児童生徒を育てながら、教職員も一緒に成長したいと考えている。

#### ＜始業式の校長講話の様子から＞

大きさや重さが違う5種類のボール（バスケットボール、サッカーボール、バレーボール、テニスボール、卓球ボール）を使って、落として弾む高さや音の違いを見せました。「もっと弾んだら面白い、楽しいのになあ。」と思うことが夢を見つける方法の1つだと話しました。「力いっぱい床に投げる方法などもありますが、力のない人は楽しめません。」児童生徒にもっと弾む方法はないかと問いを投げかけたところ、2人の児童が全校の前で手を挙げて自分の考えを発表してくれました。そして、その発表する姿に、全員が拍手を贈ってくれました。

実際に全校の児童生徒の前で、バスケットボールの上にテニスボールを重ねて床に落として見せました。すると、テニスボールは、1個だけで落とした時の6～7倍の高さまで跳ね上がるのです。「ちょっと工夫すると、特別に力を入れなくてもボールを高く弾ませることができる」ことを伝え、次のような話で結びました。



大崎学園は、1年生から9年生までいます。小さなボールや大きなボールのように、その特徴が違います。それぞれの良さをもった人が808人も集まっています。お互いの違いを認め合って、お互いの良さを学び合って、どうやって力を合わせたら全校が楽しくニコニコ過ごせるか、一人一人が自分の目標とともに、友達と力を合わせることを考えながら、新しい大崎学園の文化を創ってほしいのです。

大崎学園の理科部には前期課程3名、後期課程3名の教員が所属している。私たち理科部としても、大崎学園の新たな教育文化の構築を行っていく中で、「科学が好きな子ども」を育成し、教職員も一緒になって学んでいきたい。

## II 大崎学園が目指す「科学が好きな子ども」の姿

私たちは「科学が好きな子どもの姿」を、以下の3つの姿として具体化することにした。

### 1 既存の知識を使って主体的に問題解決に挑戦する姿

主体性

普段目にしている自然の事物・現象には、驚きと感動、面白さが満ち溢れている。だが、得てして、一つの確かな答えのみを求め、試行錯誤や失敗を避ける傾向にある。解き方が予め定まった問題を解くことや、決められた手順で作業をこなすことに安心感を得ている。それにとどまらず、直面する様々な課題や変化に対して知りうるあらゆる手段や既存の知識を駆使して、柔軟に受け止め、解決の方策を探っていくことが大切である。そうした過程を経験することで、将来、自分がもっている感性を豊かに働かせながら、どのような未来を創っていけるのか、どのように人生をより豊かなものにしていくのかを考えていく姿に

つながっていくものと考え。理科で学ぶ内容は、科学知識のみならず、将来への大きな夢や希望、期待を大きく膨らませてくれる。そんな自然事象に出合ったとき、「なぜだろう」「もっと知りたい」と追究意欲が高まることで、さらなる発見や感動、更には「日常と科学とのつながり」に出会うことが可能になる。自然の事物・現象に対して受け身で対処するのではなく、自らの力と勇気を信じ、自ら課題を発見し、その課題に対し主体的に向き合って関わり、粘り強く挑戦し続けていける子どもを育てたい。

## 2 仲間とつながって問題解決する姿

協働性

同じ自然現象に触れても、個々の感じ方や見えている世界は異なっている。自分と他者の意見や考え方を比較したり、自分だけでは気付くことが難しい気付きを得たりしながら、時には理解に時間を要することがあっても、考えを広げたり深めたりできることにつながる。子どもが自らの思いや願いをもち、それらを交流させてさらなる発見や感動を見出すとき、他者と共に力を合わせることでどんな壁でも乗り越えていけるという自信を得ると考える。どんな困難にも仲間とつながり励まし合っている態度への価値を見出し、高め合っていこうとする子どもを育てたい。

## 3 自分に自信をもったり、新たな活動に期待感と意欲を高めたりする姿

社会性

私たちは理科の学習を通して、子ども一人ひとりの「夢」を実現したい。理科の学習における「夢」の実現とは、「なぜ？ どうして？」という問いや「～したい」という願いをもって、仲間とともに学習し、「分かった」「できた」という実感をもつことである。このことは、子どもの自己実現を具現することでもある。上記2つの姿に象徴されるように、仲間とともに自己実現をした経験の繰り返し、一人ひとりの子どもに自信をもたせ、新たな活動への期待感と意欲につながっていく。このことは、大崎学園が目指す「将来の夢や希望をもち、広く仲間や地域と共に生きる児童生徒」の育成にもつながると考える。

# Ⅲ 「科学が好きな子ども」を育てる手立て

前述の「科学が好きな子ども」を育成するために、私たちは様々な「つながり」をつくることが大切であると考える。このことは主題に掲げた「学びをつなぐ」ということでもある。以下の4つの視点（つながり）を大切にしながら、義務教育学校として小中一貫した授業づくりを大切にすることにした。

## <視点1> 学習内容のつながりを活かした授業づくり

### 1-1 9年間のつながり

大崎学園は県内唯一の義務教育学校として小中一貫教育を進めている。理科学習は、学習内容の系統性がはっきりしており、小学校（前期課程）で学習した内容をさらに中学校（後期課程）で詳しく学んだり、学び直したりする教科である。その特性を活かし、後期課程の学習の際に前期課程で学んだ内容を復習したり、前期課程では後期課程の学習を一部取り入れたりすることで、9年間の学びがスムーズにつながっていくような単元構成を工夫する。このことが、子どもの学習内容の理解を深め、次の学習への意欲や自信へとつながると考える。

### 1-2 他教科とのつながり

各教科等の学習目標を身に付けていくとともに、それぞれの教科等で学んだことを結び付け、学習活動全体の成果として他の場面、特に実生活で活かしていける力としていきたい。各教科の学習をそれぞれ切り離して捉えがちな現状を考え、各教科の学習内容を相互に関連付けて捉えることができるような工夫を行う。理科で身に付けた能力や学習内容を他教科の学習に活かし、他教科で身に付けた能力や学習内容を理科の学習に活かすことで、子ども自身が学習内容同士のつながりを意識できるような活動を取り入れ、子どもの関心や意欲、能力をより高めたり、理解をより深めたりすることにつながると思う。

## <視点2> 子ども同士がつながる授業づくり

### 2-1 子どもがグループ内でつながる

言語活動を取り入れ、少人数グループで意見交換を行うことで、自分の意見をもつことにつながったり、見直し修正が可能となったりし、自分に自信をもち、挙手や発表など主体的に学習に参加する姿

が増えると考え。子どもたちの話し合いの過程や多様な考えを可視化し、交流・検討が活性化されるように、思考共有ボード「はなソート」など思考ツールやフレームワーク、ホワイトボードの活用や使用方法を工夫する。

## 2-2 異学年の子ども同士がつながる

理科学習内容のつながりや系統性を考え、単元を通したねらいに即した意図的な関わり合いや取組を設ける。下学年へのお手伝いや協力など、単なるお世話のための児童生徒同士の関わりではない。子どもたちは「自分たちの学習してきたことが他の学年でも生かされる」「学習内容を下学年の子に引き継ぐことができる」ことを期待し、単元終末まで根気強く、主体的に学び続ける姿勢につながるものと期待する。

### <視点3> 教師と子どもがつながる授業づくり ～乗り入れ授業～

後期課程の理科教員が前期課程の理科授業へ乗り入れを行う。学習していることが今後どのように発展していくかを子どもが広く深く学べること、小学校理科で取り入れている手立てや身に付けた考え方が中学校理科でも活用されていくという実感を早い段階から子どもが得ることができる。また少し難しく感じる中学校（後期課程）の内容を知ることによって後期課程へのあこがれ意識も芽生え、学び続けようとする主体的な態度を育てることができる。

### <視点4> 子どもが課題とつながる授業づくり ～魅力ある課題の工夫～

子どもが学習に主体的に取り組むには魅力ある課題が必要である。子どもにとって魅力ある課題を以下のように捉え、見通しをもって課題に取り組めるように工夫する。

- ・ 既習の知識を使って多様な考えをもてる課題
- ・ 子どもが協働しないと解決できないような課題
- ・ 身近な生活と関連させた課題

課題に対して、子どもがどのような「見方・考え方」をするかを意識した子ども目線の授業づくりを心がける。

## IV これまでの実践

### 実践1 第9学年 化学変化とイオン (平成30年10月～11月実施)

#### 1 本実践の目標

- ・ 身近に存在する電池のしくみを説明するという学習問題の解決に、生徒が主体的・意欲的に学習問題に取り組む。(主体性)
- ・ 学び合いのルールをもとに仲間と対話的に学習に取り組むことで、思考することの楽しさを味わう。(協働性)
- ・ 生徒自分の考えが仲間の役に立っていると感じるような場面作りに取り組む。(社会性)

#### 2 目標を達成するための手立て

- |                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| (1) 小学校からつながる学習内容の系統性を意識した単元構成の工夫 | (視点1-1) |
| (2) 子どもがグループ内でつながる学び合いのルールの徹底     | (視点2-1) |
| (3) 子どもにとって身近な電池のしくみを説明する学習課題の設定  | (視点4)   |

#### 3 授業の実際

##### (1) 小学校からつながる学習内容の系統性を意識した単元構成の工夫

私たちは実践にあたり、大崎学園での学びの最終的な姿を「15の春の子どもの姿」と呼んでおり、「水溶液とイオン」の単元でも9年間の学びを共有することとした。本単元は、粒子概念を構築する最終単元であるとともに、エネルギー概念の電気分野を含む単元である。そのため、中学校だけではなく小学校からつながる学習内容の系統性を意識した単元構成とすることで、これまでの学習内容をつなげて考えた

り、捉え直したりし、粒子概念やエネルギー概念を総合的に獲得することができると考えた。本単元では様々な学習の機会に、既習事項を想起させたり、学習内容を復習したりしながら進めることを心がけた。その具体的な単元構成を以下に示す。

小単元	学習内容	観 点	評価規準
1章 水溶液とイオン (10時間)			
1 水溶液は電流を流すか	・電気を流す物質(金属)・流さない物質(非金属)について、既習事項を整理する。(小3、中1、中2)	知	・金属、非金属についての既習事項をまとめることができる。
	・いろいろな水溶液について電流が流れるかどうかを調べる。(中2)	技	・電源装置や電流計を正しく扱うとともに、正しい回路を組み立てている。
	・実験結果から、水溶液には電流が流れるものと流れないものがあることを見出す。	知	・物質には電解質と非電解質があることを説明している。
2 イオンとは何か	・イオンについて知る。 ・原子の構造を理解し、電子の授受によってイオンに変わることを知る。(中2) ・イオン記号の表し方を知る。	知	・イオンや原子の構造について説明している。 ・電子がマイナスの電気を持っていることをもとにして、電子の授受と陽イオン、陰イオンの関係を推論している。 ・原子が電子の授受を行ってイオンになる変化をモデルやイオン式で表している。
	・水溶液中のイオンの存在を考察するとともに、電離について理解する。	思	・電解質の水溶液の電離のようすをイオンのモデルやイオン式で表している。
	・電解質の水溶液に金属を入れると、とけて見えなくなることから、金属がイオンになることを知る。	思	・電解質の水溶液に金属を入れると、金属がイオンになることがあることを推測している。
3 電気分解のしくみ	・塩化鉄、塩化水素を電気分解すると、陽極から共通に塩素が発生することから、電解質の水溶液が電流を流す理由を推測する。	思	・塩化銅、塩化鉄、塩化水素を電気分解すると、いずれの陽極からも塩素が発生することを指摘している。また化学変化を化学反応式で表している。
	・塩化銅水溶液に電流を流し、陽極に塩素が、陰極に銅が生じることを確かめる。(中2)	思	・塩化銅を電気分解したとき、陽極に塩素が、陰極に銅が生じることを予想している。
	・塩化銅水溶液の電気分解を理解する。	思	・塩化銅水溶液の電気分解のようすをモデルを用いて説明している。
2章 酸性やアルカリ性の水溶液を調べよう (9時間)			
1 酸性やアルカリ性の水溶液を調べよう	・酸性とアルカリ性の水溶液の性質を調べる。(小6)	技	・リトマス紙等を正しい方法で使い、それらの色の变化から水溶液の性質を判別している。
	・酸性とアルカリ性の水溶液がそれぞれに示す共通な性質について理解する。 ・酸とアルカリの意味について理解する。(小6)	科	・実験結果から、酸性とアルカリ性の水溶液のそれぞれに共通な性質を見出している。
2 酸・アルカリの正体は何か	・酸性やアルカリ性の水溶液の性質が何によって決まるのかを実験で確かめる。	思	・リトマス紙の色が変化したようすをイオンと関連付けて説明している。
	・酸性の性質は水素イオン、アルカリ性の性質は水酸化物イオンによることを理解する。	思	・酸性やアルカリ性の水溶液のようすをイオンのモデルで表現している。
3 酸とアルカリを混ぜるとどうなるか	・酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜるとどのような変化が起こるかを調べる。(小6)	思	・酸にアルカリを加えると、酸の性質が弱まることを予想している。
	・水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を混ぜたときに起こる変化のようすから、中和および水と塩の生成について理解するとともに、イオンのモデルを使って説明する。(小6、中2)	思	・中和のようすについて、イオンのモデルで表現しながら説明している。
	・中和のときに、残ったイオンによってできる物質が塩であることを知るとともに、塩には、いろいろな種類があることを理解する。	思	・様々な酸とアルカリの水溶液の中和により、どのような塩ができるかを推測している。

3章 電池とイオン (7時間)			
1 電池を作ろう	・果物電池を見て、電池のしくみに興味をもつ。 ・理科室にある材料で原理を調べる実験計画を立てる。	思	・果物電池のようすを見て、酸性の水溶液と金属が電池に関係していることを見出し、実験計画を立てることができる。
	・塩酸の中に Zn と Cu の組み合わせを変えて入れたときの反応を調べる。 ・電流が流れた場合の両極の反応を確認する。	技 思	・2種類の金属の組み合わせから、電池になる場合とならない場合の違いに興味をもち、その理由を考えている。
	・塩酸の中に金属を入れてそのときの反応を調べる。(小6) ・イオン化のようすや水素の発生をモデルを用いて説明する。	技 思	・金属がイオンに変化するようすと水溶液中のイオンの状態をイオンモデルを使って説明できる。 ・金属がイオン化し、電子を放出することを見出し、水素の発生と関連付けて説明できる。
	・化学電池のしくみを1枚ポートフォリオをもとに、イオンのモデルを用いて考察する。	思	・化学電池のしくみを、イオンのモデルを用いて説明している。
2 身のまわりの電池を探そう	・日常生活や社会では、乾電池、鉛蓄電池、燃料電池など、さまざまな電池が使われていることを知る。 ・燃料電池の原理について知る。(中2)	知 思	・身のまわりにどのような電池があるかあげている。 ・燃料電池のしくみは、水の分解の逆反応であることを説明している。

子どもたちは単元の学習を通じて、「ピカピカしている金属は電流が流れるから豆電球がつく。木は電流が流れないよね。」「水酸化ナトリウムって中2で水の電気分解のときに使ったよね。電流を流れやすくするために入れるって言っていたよね。だから、水酸化ナトリウムは電流を流しやすいんじゃないかな」などと、今までの学習したことを想起しながら会話をする子どもの姿がたくさん見られた。また、学習後の振り返りでは、「小学校や今まで勉強したことを復習すると、分かったつもりになっていたことを、案外忘れていたことが分かった」「小学校で勉強したことが今回の課題のヒントになっていて、小学校と中学校の勉強がつながっていることがよく分かった」などと振り返っていた。

## (2) 子どもがグループ内でつながる学び合いのルールの徹底

子ども同士がつながるためには、自分の考えを自信をもって発表できる環境が必要である。そこで、単元の学習を通して、学び合いのルールを全員で共有することにした。本単元のルールを「全員が同じくらい話す」「他者の話に必ず反応する」「異なる意見に対しては否定をせず、なぜなのかを一緒に考える」とし、グループの目標として「より良い考え(説明)をめざす」ことを徹底して指導した。継続して指導することで、子どもたちはグループ学習に積極的になり、主体的に学び合う基盤をつくることができた。

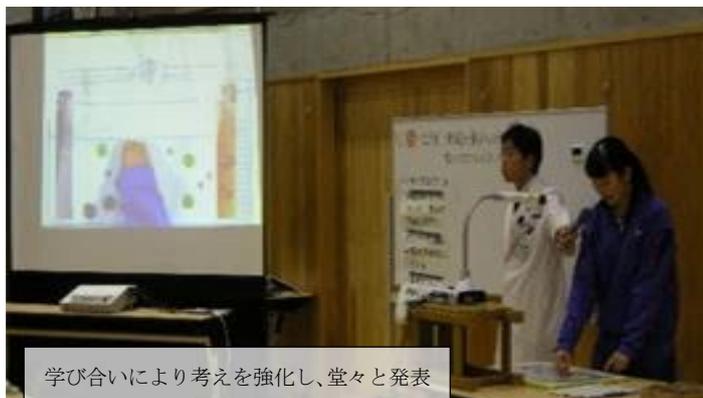
## (3) 子どもにとって身近な電池のしくみを説明する学習課題の設定

子どもが主体的に学習活動に取り組むために、身近に存在する電池のしくみを説明するという学習課題を単元の終末に設定した。また、その解決のために様々な実験を行い、情報や知識を積み上げる単元構成になるように工夫した。電池を柱とした単元構成は、生徒にとっては普段使用している電池のしくみを説明することができるようになるところや、既習事項をもとに他者と協力しながら対話的に問題解決を進められるところに面白さを感じると考えた。



既習事項を生かしながらグループで問題解決

化学電池のしくみについて、1枚ポートフォリオをもとに、イオンのモデルを用いて考察する学習では、「亜鉛原子1個が電離して2個の電子を出す。電子はマイナスで、塩酸の中に電離しているプラスイオンの水素イオンがその電子に引き寄せられて、水素イオンと電子が結びついて水素が発生する銅板は溶けていないから、銅はそのまま。でも余った電子が出てきて、亜鉛板から銅板へ電子の流れができる。でも亜鉛で水素が発生しているから、動いている電子は少ないんじゃない?」「電子が出たら、亜鉛もイオンになるんでしょ?」など、自分たちが学んだことをもとにグループで積極的に話し合う姿が見られた。最初から化学電池の仕組みが分かっていた子どもは一人もいなかったが、この学び合いにより、それぞれが思ったことや分からないことを、話し合いの中で自分の考えを修正したり、確かなものにしたりしていく姿が見られた。中には、水素や亜鉛が電離し、水素イオンが電子をもらうことは分かるし、電子が亜鉛板から銅板に移動したであろうことは予想できても、なぜそうなるのかがよく分からず、「亜鉛板から銅板に電子が行くのがわからない」「そう動く必要がないよね。なんで?」等と考えが収束しない班もあった。そこで、最終的には自分たちの考えをうまく説明できた班の子どもから全員の前で発表してもらおうと「やっぱりそうか!」と納得していた。教科書では亜鉛板から水素が発生することについては触れられていないことから、子どもたちにとって、教科書以上の深い学びを実現することができた。



当日は、新潟県中学校教育研究会の公開授業であった。子どもたちは憶することなく、難しい課題に対して仲間とともに主体的に問題解決をする姿を見せた。その姿は多くの参会者から絶賛された。そうした経験を経ることで子どもたちも自信を深めることができた。

## 実践1の成果

- ・小中学校の学びの系統性を意識した単元構成に取り組むことで、子どもたちはそれまでの中学校での学びや小学校での学びを根拠にして予想や仮説を立てることができた。また、予想・仮説が明確であったからこそ、その後の観察・実験にも主体的に取り組む姿が見られた。
- ・学び合いのルールづくりや、イオンモデル等自分の考えを説明し、他者と共有するためのツール「思考共有ボード『はなソート』』によって、説明することが苦手な生徒も仲間と協働して課題を解決しようとし、話し合いの中で、自分の考えを修正したり、強化したりする姿が見られた。
- ・学び合いの場面で、自分の考えを相手に説明することができたり、自分の考えが他の人の考えを広げたり深めたりすることができたことで、全体共有場面で子どもは自分の考えに自信をもって説明・発言する姿が見られた。また、多くの子どもが自分の考えの有用性を実感することができた。

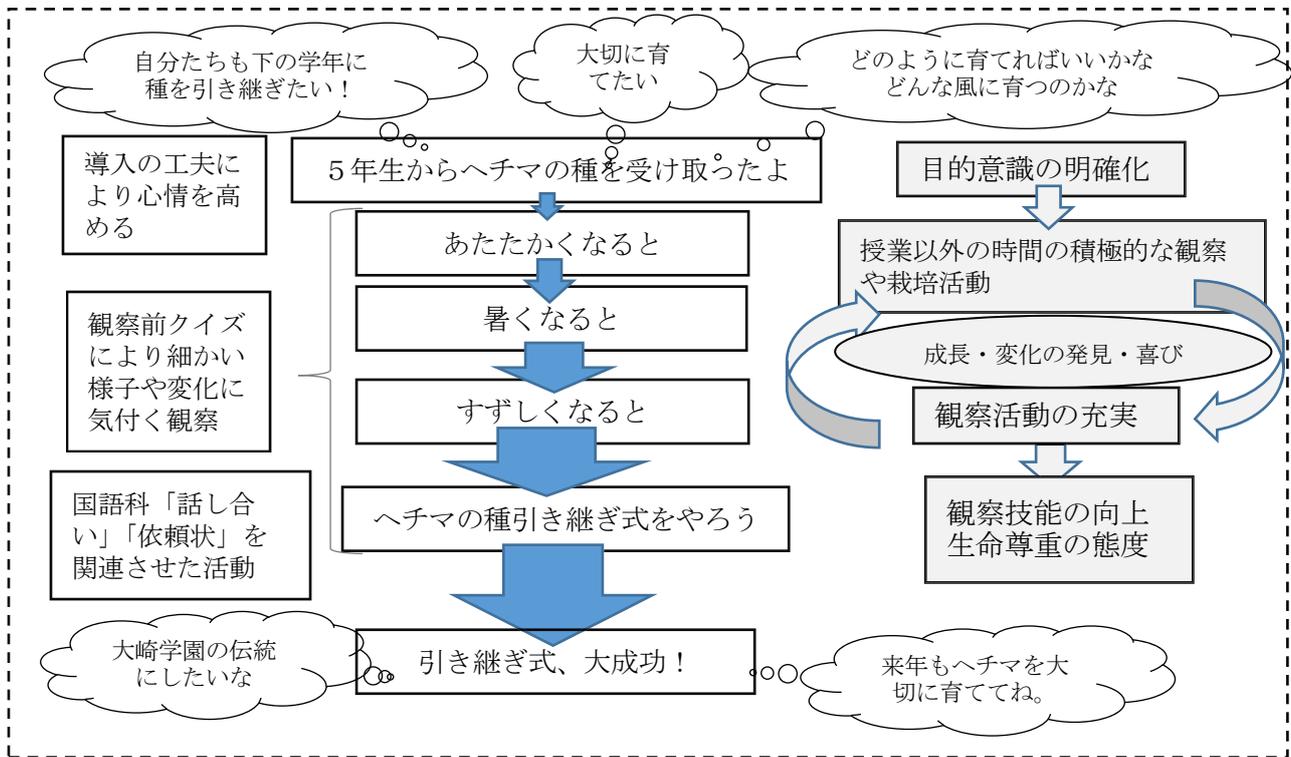
## 実践2 第4学年 大崎学園で育てたヘチマの種を引き継いでいこう

(平成30年4月～12月)

### 1 本実践の目標

- ・子どもたちが成長を願い、主体的で継続的な観察によって変化に気付き、喜び、期待感をもってこれからの成長を予想し見通していくことで、生命尊重と異学年の仲間への思いやりの態度を養う。  
(主体性・社会性)

春から秋にかけて学習を進める中に、後述の3つの手立てを指導に組み込んでいくことで、ヘチマの成長に対する強い関心や愛着を育てていく。そして意欲的な毎日の栽培・観察活動につなげていき、授業時間だけではなかなか捉えにくい小さな成長や変化への喜びを積み重ねていく。学習過程を通しての子どもたちの意識の流れを次ページに示す。



## 2 目標を達成するための手立て

- |                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| (1) 3年生への「ヘチマの種引き継ぎ式」を栽培活動の目標に据えた学習展開 | (視点2-2) |
| (2) 詳しい観察の視点を与える「観察前選択クイズ」を取り入れた観察活動  | (視点4)   |
| (3) 本単元と関連させた教科横断的な活動                 | (視点1-2) |

## 3 授業の実際

### (1) 3年生への「ヘチマの種引き継ぎ式」を栽培活動の目標に据えた学習展開

～「ヘチマの種引き継ぎ式」に向けて期待感をもってヘチマの成長を観察し続ける子ども～

4月、昨年度とれて保存していたヘチマの種を引き継いだ。現在の5年生が育てたヘチマの種だ。学級の子たちに種を一つずつ配ると、その種を「何だかかわいく見える」という子。「どんな風に育つのかな」と疑問を抱く子。「私たちも下の学年に種をあげられるかな」という期待を含んだ声。そこで、「自分たちも今の3年生へヘチマの種を渡したいね。」と投げかけると、「うん、そうしたい!」「しっかりと育てて自分たちがとれた種を渡したい。」と意欲を高める姿が見られた。

種から育て、屋外にグループごとに植え替えた。子どもたちは、自分たちのヘチマに「どんどん大きく育てほしい」という願いをもって、毎日のように競い合うように水やりを行っていた。理科の授業がない日はもちろん、休日にも様子を見に来る子がいた。夏休み中も友達同士約束し合って朝の水やり当番を決めていた。このように、毎日の栽培活動の中で自然に観察することにより、葉の枚数をいつも数えていた子どもは、次第に増えていく葉の様子に気付くとともに、子葉との形や色の違いに気付いていた。草丈に注目していた子どもは、一日の気温が高い日の方が伸びが大きいことに気づき、植物の成長と気温の上昇を関係付けて考えることができた。そして、そのようなヘチマの成長や様子の変化の気づきが学級内の会話の内容で増えてくることで、気づきが学級全体のものになっていき、継続的な栽培・観察活動のきっかけになっていった。



たくさんのことを詳しく調べ、大切に育てて、3年生へ引き継ぎたい!

## (2) 詳しい観察の視点を与える「観察前選択クイズ」を取り入れた観察活動

～「観察前選択クイズ」で、より詳細に観察スケッチを行おうとする子ども～

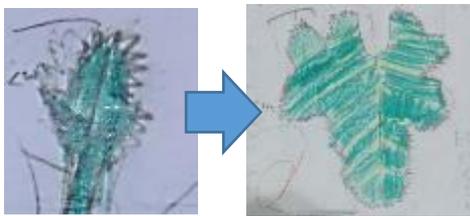
観察活動を行う前には必ず、以前の観察カード<sup>7</sup>の振り返りを行った。友達同士カードを見比べると、少しずつ差異があることに気付き始める。「茎の長さを測ってなかった」「あれ、葉の色ってこんな緑だったかな。」「葉の形はどっちが正しいのかな」など、仲間との違いや自身の情報量不足に気付かせ、次の観察への意欲につなげていった。

ヘチマの葉の形はどれに近い？



それに加え、左図のような、その日の観察でよく調べ、気付いてほしい事柄を内容にしたクイズを出した。すると、選択肢に自信をもって答えられる子は意外にも少なかった。「ギザギザなんてあったかな」「葉のすじまで見ていなかった」「早く観察に行きたい」と観察への意欲付けにつながった。そして、クイズ内容を参考に、詳細まで観察し、スケッチの仕方に変容が見られていった。

児童 S さんの葉のスケッチの変容



他の児童の観察スケッチ



クイズで提示するイラストにも多少の不備があるようにした。すると、自分たちで細かいところまで観察し新しい発見ができた喜びを共有することができた。また、その都度「引き継ぎ式」に意識を向かわせると、「3年生にもこの発見を教えてあげたい」という声があがっていた。

クイズは他にも、「つる（茎）はどのように上へ伸びている？」「ヘチマの花には何種類ある？」等をヒントとなる選択肢とイラストを提示しながら行い、観察時の視点をもたせ、詳細な観察を促した。視覚的にも興味をもたせ、観察の視点が明確になる有効な手立てとなった。

## (3) 本単元と関連させた教科横断的な活動

～理科の学びや培った心情を他教科にも生かす子ども～

ついに種になったヘチマ。この命を3年生に引き継ぎたいと「ヘチマの種引き継ぎ式」を計画することにした。そこで、国語科における学級討論会の学習を生かして、話し合いの流れに沿って引き継ぎ式をどのように行いたいかを話し合った。以下、話し合いの抜粋。

- 司会：引き継ぎ式でやりたいイベントに「鬼ごっこ」と「クイズ」があがりました。この2つの意見に質問や賛成意見はありますか。
- C 1：鬼ごっこに賛成です。一緒に遊ぶから3年生が来て良かったと思ってもらえるからです。
- C 2：クイズに賛成です。ヘチマの成長を学んだので、「ヘチマクイズ」を出せば、楽しみながらヘチマのことを3年生に教えてあげられると思います。
- C 3：ヘチマクイズに賛成です。来年、ヘチマを大切にしてほしい気持ちが伝えられます。
- C 2：それなら、クイズの後に、種と一緒にメッセージカードを渡したいです。しっかり育ててほしいという気持ちを伝えたいし、育て方のコツの教えてあげられると思います。

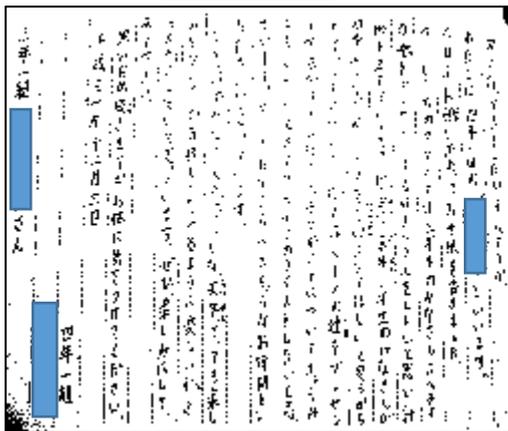
話し合いは進み、クイズ&メッセージ案に多くの賛同が得られ、決定した。クイズ担当の子たちは、観察カードを集め、今までの成長を振り返りながら、自分たちも感動があった内容を選んで問題にする姿が見られた。

また、同じく国語科での依頼状の書き方を学習した際の文例を生かしながら、3年生一人一人に引き継ぎ式に来てほしい旨のお手紙を書いて手渡す活動を行った。そこでは、引き継ぎ式の目的をしっかりと伝える内容や、ヘチマの成長の様子を魅力的に記述する内容が見られた。



種の引き継ぎ式に向けた準備。成長の感動や驚きをクイズに。

実際の依頼状



文章の内容

同じ時期に国語科で学んだ依頼状の書き方や文例を生かして、丁寧に書きあげている。

三年一組□□□さん

寒くなってきましたが元氣ですか。わたしは、四年一組の○○○といます。今日は、お願いがあつてお手紙を書きました。わたしたちのクラスでは、三年生のみなさんにへちまの種をプレゼントする引きつぎ式をしたいと思います、計画を立てています。理由は、来年三年生のみなさんが四年生になった時にへちまを大切にしてほしいと思うからです。へちま引きつぎ式では、へちまの種をプレゼントするだけでなく、へちまのことについてきょうみをもってもらえるよう、へちまのクイズをしたいと思っています。そこで、みなさんにきょうみをお時間をいただきたいと思っています。

三年一組のみなさんが楽しいな、来年、とっても楽しみな。などの気持ちになれるように、楽しい引きつぎ式にしたいと思っています。ぜひ、楽しみにして、来てください。

寒い日が続きますが、お体に気をつけてください。

平成三十年十二月三日

四年一組○○○

四年一組○○○

特に赤い線で示した文章は、3年生へへちまの学習内容や成長の喜びについて伝えたい、そして、そんなへちまを大切にしてほしいという気持ちが表れている。

自分たちで計画した「へちまの種引き継ぎ式」をしっかりと終えられたこと、学んだことが3年生に伝えられたことに対する達成感が得られていた。式の後、「3年生、僕たちみたいに大切に育ててくれるかな」という子。「クイズにした内容をしっかり覚えていると来年楽しいよね」という子。3年生に種とともにへちまへの思いを託したという気持ちが見られていた。そして、3年生のその後の反応として、「もらったへちまの種を大切に育てたい」「種っていくつくらいとれるのかな?」「まきひげを観察してみたい」等の声が聞かれたのは、種とともに4年生が育んだ心情を、これから学習する3年生に引き継ぐことができた成果と捉えることができた。



楽しそうクイズに答えようとする3年生



引き継ぎ式成功!種とともに、大切な気持ちも引き継げた!

## 実践2の成果

- 「へちまの種引き継ぎ式」に向けた単元構成を行うことで、期待感をもって継続的にへちまの成長を観察し続ける子どもの姿が実現できた。
- 「観察前選択クイズ」を取り入れることで、より詳細に観察に取り組み、細かなスケッチや気付きの交流の中で、成長の喜びや感動を感じさせることができた。また、その気付きや感動が引き継ぎ式での伝えたい主な内容となった。
- 他教科・領域との関連を考えながら学習を進めることで、関心や意欲の途切れることのない充実した学習活動につながっていった。

1 本実践の目標

- ・ フラスコ内の空気を温めるとシャボンが膨らむ現象から、なぜ体積が大きくなるのかを粒子モデルを使って思考錯誤しながら考える活動を通して、目の前の現象とモデル図を結び付けながら納得解を得ようと進んで追究しようとする。(主体性)
- ・ 空気を温めたときに体積が大きくなる現象を、粒子モデルによる図を描きながら自分の考えや仮説を確かにし、話し合いながら理解を深め、確証・反証について説明しようとする。(協働性)
- ・ 本単元で扱う空気の粒子モデルと後期課程の学習内容とをつなげる乗り入れによる説明場面の設定を通して、中学校の学習内容へのあこがれや興味を高めることができる(社会性)

2 目標を達成するための手立て

(1) 空気の粒子モデルの活用	(視点1-1)
(2) 仮説を検討させる場面の設定	(視点2-1)
(3) 終末の後期教員の乗り入れにより、粒子の見方・考え方を養う場面設定	(視点3)

3 授業の実際

(1) 空気の粒子モデルの活用

～温めるとシャボン玉が膨らむのはどうして?～

「フラスコに思いやりの魔法をかけるよ。」導入で石けん膜をはった丸底フラスコを手で温めながらじっと見つめさせる。するとワクワク感が大きくなるように、シャボン玉も大きく膨らむ。「どうしてどうして?」「手品じゃないよ」「やってみたい!」グループで仲間同士みんなの手で温めた。すると膜が膨らむ様子がどのグループでも観察できた。「わー、どんどん膨らんでいく」「なんでなんで?」「きっと中の空気が動いているんだよ」とそれぞれのグループから声が挙がった。空気の体積が温められて大きくなったことを確認するとすかさず、空気の動きを考えるために空気の粒子モデルを提示した。「フラスコの中の空気がどの変化したからシャボン玉が膨らんだのか。」子どもたちは粒子モデルを目の前にして真剣に考え始めた。「温めるときっとこの粒が動くんだよ。」粒子モデルを様々に動かしながらシャボン玉が膨らんだ理由を考え始めた。



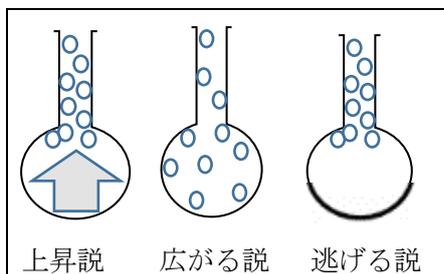
温めるとシャボン玉が膨らんだ

すると3つの仮説が子どもたちから挙がった。



粒子モデルを動かしながら話し合い

- フラスコの下を温めたら出口がある方へ上がってシャボン玉が膨らんだ。温めると空気の粒が上の方に上がっていったからシャボン玉が膨らんだ(上昇説)
- みんなの手で握ったときにいるんところをつかんで温めた。空気の粒は色々なところに広がっていったからシャボン玉が膨らんだ。壁をおす感じ。(広がる説)
- 温めると熱くなってそこから空気は逃げていったからシャボン玉が膨らんだんだよ(逃げる説)



見えない空気を粒やイメージ図でかきながら考える経験は3年生「空気と水」でも行っていた。この経験の積み重ねにより深い思考や想像が可能となり、仮説を立てることができた。また、ここで培っていく粒子概念の種は中学校の内容につながる。自然な接続を目指し、可能な手立ては小中で共有していく意識をもって取り組んだ。

## (2) 仮説を検討させる場面の設定

～だったらこうなるよね。やってみようよ。～

3つの仮説を立てることで、実験意欲が高まった。そこで、実験の目的をはっきりとさせようと、仮説同士を検討させる場面を設けた。「もしこの仮説なら、こうした時に…」と考えながら、一人一人が主体的に実験に取り組めるようするためである。板書や掲示物での粒子モデルを使った全体発表を通して3つの仮説を説明した後、自分の立場を決め、それぞれの仮説が正しい場合の実験結果を話し合った下は「上昇説」にこだわったグループの話し合いの様子である。



- C1：上の方にあるシャボン玉が膨らんだから、空気を温めたら、空気は上に行くよね。  
C2：空気が上に行って体積が大きくなるね。  
C1：もしそうなら、ひっくり返して温めたらきっと膨らまないよ。  
C3：斜め上ならぎりぎり膨らむね。横はどうなるかな。  
C2：じゃあ、斜め下は？



このように粒子モデルを使って、上昇説が正しい場合のシャボン玉の膨らみ方を予想していた。このような話し合いの共有により、それぞれの仮説の考え方に沿った見通しのある実験につながっていった。フラスコを下にしたり、斜めにしたり、温める場所を変えたりしながら何回も実験を繰り返す様子が見られた。

## (3) 終末の後期教員の乗り入れにより、粒子の見方・考え方を養う場面設定

～後期課程の理科が楽しみ！理科専門の先生すごい！～

中学校の学習内容との関連を考えて空気の粒子モデルを使った学習にチャレンジしてきた子どもたち。学習のズレや誤解を招かないよう、そして小中の学びの一体化を目指し、後期課程理科教員の乗り入れを授業終末に取り入れた。空気というものの正体は、実はいろんな種類の分子であり、温まると分子の動き回り方がとても速くなることをモデルや映像で説明した。「少し難しいけど分かりやすい」



「後期課程ではこんな勉強をするんだ」「今学んだ事をずっと覚えておこうね」今まで何となく使ってきたモデルと中学校の学習内容が少し結びついた様子が見られた。子どもたちにとって少しレベルアップした内容を知った嬉しさや優越感、後期課程への憧れや意欲が高まった。後期課程理科専門の先生に内容を教わったことで、後期課程になっても安心して理科授業に入っていくことができる。

### 実践3の成果

- ・9年間の学びの接続を見通し、粒子モデルを使って仮説を考え、立てさせたことで、手を動かし試行錯誤しながら主体的に問題解決に向けて話し合いを深めるきっかけになった。中学校内容との隔たりを埋める手立てとして段階的の行うことが大切である。
- ・子どもがグループ内でお互いの仮説を検討する場を設けたことで、仲間と協力し、実験に見通しをもって実験に取り組み、問題解決に向かおうとする姿が見られた。
- ・後期課程理科教員と子どもがつながる授業づくり（乗入れ授業）により、粒子概念について小中の学びをつなぎながら理解を促し、同時に、後期課程への憧れや期待感を高める姿が見られた。

## 実践4 第6学年 地層のはたらき

(平成30年11月実施)

### 1 本実践の目標

- 過去の学習をもとに、地域で見られる露頭のつくりや地層のできかたについて考える。(主体性)

### 2 目標を達成するための手立て



後期課程の教員による6年生への授業

- (1) 地元の地域素材(露頭)の活用 (視点4)
- (2) 前期課程の子どもと後期課程の教員がつながる乗り入れ授業 (視点3)

### 3 授業の実際

大崎地区麻布地域は、約100万～200万年前にできた比較的新しい地層(矢代田層)である。この地層は、砂岩と泥岩の互層構造で学区内で児童生徒は、よくこの地層を目にしているにも関わらず、その成り立ちについては全く知らない。そこで、後期課程理科教員がゲストティーチャーとして6年生の授業に乗り入れ、露頭を説明するとともに、子どもとのレポートづくりに努めた。

子どもたちは5年生で「流れる水のはたらき」について学習している。「流れる水には3つのはたらきがあるけれど、どんなはたらきがあったかな?」と問うと、子どもは勢いよく手を挙げ、「浸食」「運搬」「堆積」と次々に答えた。フィールドスコープで、地層を拡大して見たところ、表土に近い辺りに丸い大きな石が堆積していることが確認できた。そこで「地層で見られるレキが丸いことで、昔この場所はどんな場所だったかな?」と問うと、5年生の校外学習で五十嵐川を観察したときに、河原で見た石が丸かったことを思い出し、「昔は、川の水で流されて角がとれたのかな」「堆積した場所は、流れの遅い海の中だったから、昔、ここは海だったのか!」と考えることができた。太古の昔、この大崎地区が海でおおわれていたことに驚きと感動を覚える子どもたちであった。

スケッチの際にも、後期課程理科教員が子どもたちに話しかけ、子どもの考えを聞くことで、子どもとのレポートをつくることに努めた。「今後、学園内で会ったときに学習したことを覚えているかを確認するよ」と伝えると、廊下で出会う度にほとんどの子どもがキーワードになる言葉(「露頭」)を話し、子どもとのレポートを築くことができた。



学校区で観察できる露頭



驚きと感動の観察場面



後期課程教員と児童の自然なやりとり

### 実践4の成果

- 子どもたちは5年生で学んだ「流れる水のはたらき」の学習内容を既習の知識として、自分たちの住んでいる大崎地区がどのようにしてできたのかを意欲的に考えることができた。
- 廊下で出会ったときに子どもと後期課程理科教員が会話をする機会が増えた。このことは、前期課程の子どもたちの後期課程での学習に対する不安の解消につながった。

## 実践5 第6学年 後期課程へのかけはし～実験器具の使い方を学ぼう～

(平成31年3月実施)

### 1 本実践の目標

- 後期課程での学習内容に触れながら実験器具の使い方を学ぶことで、後期課程の学びに期待感をもつ。(主体性・社会性)

### 2 目標を達成するための手立て

- (1) 前期課程の子どもと後期課程の教員がつながる乗り入れ授業 (視点3)

### 3 授業の実際

後期課程の7年生になると、週3時間しか理科の授業がないにも関わらず、初めて使用する実験器具があり、その取り扱い方法のマスターに時間がかかる。そのため、教員はなかなか実験器具の取り扱い方法に時間を割くことができず、子どもの実験技能を十分に高めることができないことがよくある。そこで、6年生は修了式（卒業式）前に少し時間が生まれることを利用して、後期課程理科教員による実験器具の使い方についての指導をする時間を設定した。今回、行った授業は「ガスバーナー」と「光学顕微鏡の使い方」である。それぞれの授業での学習課題は、「ガスバーナー（顕微鏡）の使い方をクラス全員がマスターする」とした。

前期課程の4年生ではアルコールランプを使うが、アルコールランプは火力が弱く、後期課程で実験を行う際には、十分な結果を得られないこと、その代わりに後期課程ではガスバーナーを使うことを説明した。その後、マッチの擦り方やガスバーナーの分解、ガスバーナーの付け方について説明をした。中には、火を怖がり、なかなかマッチに火をつけることができない子どももいた。その場合は、班で協力してみんながつけられることを目標にしていたため、周りの子どもたちも「こうすれば熱くないよ」「もっとこうするといいよ」と助言する姿が見られた。その結果、ほとんどの子どもが一人でマッチを擦ることができるようになり、自信をもって次の段階に進むことができた。ガスバーナーの使用法については、1人でできることを目指したが、1時間という時間の中では、2人一組もしくは4人で協力してガスバーナーを付けることで精いっぱいだった。しかし、子どもたちはこれから迎える7年生の理科の学習に見通しをもつことができた。

2時間目は、顕微鏡の使い方についてである。顕微鏡は5年生で学習をしているが、子どもたちは今ひとつ使い方に自信をもつことができていなかった。前期課程の理科室にある顕微鏡は2人で1台分しかなかったことで、自分ができなくてももう一人の人が操作すればいいと相手に頼って積極的に操作方法をマスターしてこなかったことがその原因の1つと考えられた。そのため、今回は後期課程の顕微鏡を含めて、一人1台顕微鏡を使えるようにした。

まず、広告の切り抜きや定規の数字を実際に観察することで、基本的な操作方法を学び、実際に四コマ漫画や迷路を縮小したものを顕微鏡で観察した。IT でついていた前期課程教員からは「昨年の子どもたちに比べて、今年の6年生は、ピントを合わせることができた子が多かったですね。」とのことだった。昨年は2人で1台だったのに対して、今年は一人1台の顕微鏡を使うことや「みんなが顕微鏡を使えるようになろう」という学習課題から、子どもたちは課題をより自分事として捉え、自分の力で解決しようと主体的に学習に取り組む姿が見られた。しかし、別の前期課程教員からは「子どもたちが、ピントが合っていると思っていても、案外絞りが甘かった部分もあった」との声があった。今回、「ピントが合っている状況とはこういうもの」という提示が十分にできていなかったため、今後は顕微鏡とプロジェクターをつないで、具体的にどういう状況が良いのかをすぐに確認できるようにしたい。

授業後の子どもたちの振り返りでは、多くの子どもが「後期での勉強は難しくなると聞いていて、とても心配だったけれど、後期の先生の授業を受けて、これからの授業が楽しみになりました」と記述していた。



#### 実践5の成果

- ・子ども一人に1台の顕微鏡を用意することや「みんなが顕微鏡を使えるようになろう」という学習課題から、自分の力で解決しようと主体的に学習に取り組む姿が見られた。
- ・2回目の乗り入れ授業により、後期課程の教員の子ども理解につながった。また、前期課程の子どもたちの後期課程での学習に対する不安の解消と期待感の高まりにつながった。

## 実践6 第5学年 ぴったりに振れろ！一緒にソングタイムに向けて

(平成31年4月～令和元年5月実施)

### 1 本実践の目標

- ・ 音楽のリズムに合わせて動く振り子を作りたいという願いの達成のために、仲間と協力しながらおもりの重さや糸の長さなどを変えて振り子の動く様子を進んで調べ、振り子の運動の規則性を捉えることができる。(主体性・協働性)
- ・ 振り子の規則性を利用したテンポ振り子を作成し1年生に披露することで、自分の得た学習内容を交流のために活用できることを実感し、学習する喜びを感じることができる。(社会性)

### 2 目標を達成するための手立て

- (1) 「一緒にソングタイム」での1年生との交流を目指した学習展開 (視点2-2)
- (2) 既習事項「1秒ふりこ」のデータを使って「この音楽ピッタリふりこ」にチャレンジ (視点4)

### 3 授業の実際

#### (1) 1年生との「一緒にソングタイム」を目指した学習展開

5年生に進級した4月。高学年として任された最初の役割が1年生に児童会の歌を覚えてもらうこと。朝学習の時間に1年生教室へ行き、児童会の歌を教えた。お手本として歌って見せたり歌詞カードを配ったり工夫する様子が見られたが、なかなか覚えてもらえない。「たくさん一緒に歌わなければ」と始まったのが、手をつないで揺れながら歌う方法だった。1年生の子もとても嬉しなって大きな声で歌うようになった。「もっと楽しく一緒に歌いたい」と考え、キャラクターを描いたイラストを棒につけ、指揮のように棒を揺らして見せるようになった。さらに1年生が楽しそうに歌う。ここで、ふりこの学習と結び付けて進められると考えた。



4月。児童会の歌を1年生と歌う。「もっと楽しくしたい！」

単元の導入では、「今月の歌」のCDを流し、「どんな音楽でもそのリズムに合わせてふりこを動かすことができるかな」と問いかけた。やってみると全然合わない。

「どうして？何が違うの？」「ふりこの速さを歌に合わせてらたら1年生に見せられるのに」と疑問が湧いてきた。4月に任された役割として1年生と接してきたが、次は自主的に1年生と交流していきたい。「一緒にソングタイム」では歌に合わせたふりこを見せ、それに合わせてみんなで体を揺らしながら楽しく歌いたい。そんな心温まる学習のめあてを立てることができた。



ふりこの振れる速さのひみつは何だろ

#### (2) 既習事項「1秒ふりこ」を使って「この音楽ピッタリふりこ」にチャレンジ

学習が進むにつれ、ふりこのひみつが一つ一つ明らかになっていった。全員がおおよそその1秒ふりこを作ることができた段階で、「一緒にソングタイム」に向けた新たな課題を提示した。それが「この音楽ピッタリふりこ」である。これから1年生と一緒に歌うであろう歌を聴きながら、そのリズムに合ったふりこを作ろうという活動である。そこで課したのが、音楽を聴きながら試行錯誤してぴったりのリズムのふりこにするのではなく、今までの実験データからある程度ふりこの長さを予想するというものである。

～この音楽ぴったりふりこのつくり方（ルール）～

- ・自分たちのグループの音楽を聴いて体のゆれ方を決める。
- ・その体の揺れをストップウォッチで測り、1往復のふりこの速さを決める。
- ・そのふりこの速さになるためのふりこの長さを話し合う。
- ・この単元で実験してきたデータをもとに、推測したふりこの長さの根拠を述べる。
- ・グループで決定した長さで実際に測ってみて、その結果について振り返りを行う。



ぴったりにするためにふりこの長さを検討している

以下は、仲間と情報を補い合って目標とする速さの振り子を作ろうとした話し合いの一部である。

- C 1 : 私たちのグループの歌は、6月の歌「怪獣のバラード」担当です。  
 (音楽を聴いて体を揺らしながら) だいたい1往復が1.4秒になるようにふりこを作ろう。
- C 2 : ふりこの長さだけを変えればいいよね。
- C 3 : 1秒ふりこの時は長さが26cmとか25cmだったね。だから、それよりも長くすればいいよ!
- C 2 : その前の実験でふりこの長さ80cmの時に1往復の時間が1.8秒だったよね。これだと長すぎる。
- C 1 : (平均の計算をノートに書いて) 1.4は1と1.8のちょうど真ん中だよ。だから長さも間くらいすればいいよ。
- C 3 : じゃあ、26と80の間だとすると・・・(長さの検討が始まる)
- C 1 : (再び平均の計算を書きながら) 実験ではふりこの長さを53cmでまずやってみよう。
- C 2 : でも前の実験でちょうど50cmをやっているよ。そのときは1.5秒だったよ。
- C 1 : あれ、53cmだとちょうど平均で出せたのに。
- C 3 : もっと短くしなきゃいけないね。

このようにして、振り子の長さを調節することで振れる速さを調節できること、以前のデータから妥当性のある予想を立てることができることを実感していた。

2学期以降の毎月の歌に合わせた「一緒にソングタイム」に向けて準備をしている段階である。おもしろいところにつけるキャラクターの大きさやつける位置によって重心が多少変わり、振れる速さが少しずつ変わることに気付いたグループもある。主体的な活動がさらに深い気付きにつながっていく。

実践6の成果

- ・1年生との交流「一緒にソングタイム」をめあてに据えて学習を進めたことで、主体的にふりこのきまりを見付けるために観察・実験を行う姿が見られた。
- ・一緒にソングタイムに向けて、「この音楽ぴったりふりこ」という課題を出したことで、既習事項をもとに進んで予想し、見通しをもつことができた。また、仲間と話し合いをする中で、今までのデータや知識を補い合って妥当な考えや予想をつくり上げることができた。

V 実践の成果と課題

(以下、成果→○、課題→▲)

1 子どもたちの姿から

(1) 学習内容のつながりを活かした授業づくりについて

<視点1-1, 2>

- 9年間の学びや系統性を意識した授業づくりに取り組むことで、既習内容を使って考えようとする姿が見られた。また、前期課程の子どもたちは後期課程の学習内容に興味をもち、学びへの期待感をもつことにつながった。(実践1から)
- また、他教科とのつながりを図ることも子どもたちの学びへの



意欲を高めることに有効であった。(実践3から)

学習内容のつながりを活かした授業づくりは子どもの意欲を高めるとともに分かる授業につながった。このことが子どもたちが自信をもつことにつながっていた。

- ▲ 今後も大崎学園として、9年間のつながりを意識した授業を開発し、どの教員も活用できるような大崎学園カリキュラムとして作成する必要がある。【→課題1へ】

## (2) 子ども同士がつながる授業づくりについて<視点2-1, 2>

- ルールをもとにした話し合い活動(否定しない・話に反応する・相手が聞こえるような声で発表する等)に取り組んだことから、声の大きな一人の児童生徒の発言が採用されるのではなく、班全員の意見が反映された学び合い活動の大きな基盤になることが分かった。自分の意見を否定されずに聞いてもらえる安心感から、自分の意見に自信をもって発表することのできる子どもの姿につながっていった。(実践1から)

仮説を立てて追究することは、子どもたちのつながりを促すことにつながった。(実践3から)

また、異学年(特に自分たちよりも下の学年)に目的意識をもって関わっていくことは、子どもの学びへの主体性ととも、自己有用感につながっていくことが分かった。(実践6から)

- ▲ 異学年交流は子どもたちの学びへの主体性につながることが見えてきた。上級生が下級生と交流する授業づくりに取り組むことで、上級生は教えることで自身の学びが深まる良さがあると同時に、下級生に教えることで自己有用感を醸成することができるのではないかと考える。そうした授業プランをさらに考えていく必要がある。【→課題2へ】
- ▲ 実践1での9年生の姿から、子どもたちがつながるための学び合いのルールやマナーの設定が大切であることが分かった。今後、学校全体で、学び合いのルールやマナーを統一していく必要がある。【→課題3へ】

## (3) 教師と子どもがつながる授業づくり ~乗り入れ授業~について<視点3>

- 後期課程理科教員が前期課程の授業で、後期課程の授業内容を組み入れることで、上級学年で学習することに見通しを持たせることができ、後期課程の学習への不安軽減や期待感につながった。また、後期課程教員とのつながりをつくることにもつながった。このことが子どもたちの学習への意欲を高めた。(実践3, 4, 5から)

- ▲ 乗り入れ授業により、児童が主体的に問題解決に取り組む姿勢が見られ、効果があることが分かった。しかし教師1対児童多数では、なかなか一人ひとりを看取ることができず、7年生に進級してすぐに行った顕微鏡やガスバーナー使用の場面では、担当職員からは「できる子もいるけれど、できない子の方が多くて、特にガスバーナーの指導には時間がかかった」との声があった。子ども一人ひとりに応えるような形での工夫がさらに必要である。【→課題2へ】
- ▲ 前後期の乗り入れ授業が盛んにできるように、3限、5限の始まるの時間を合わせている。また、授業形態の面からTTの形態をとることが、前期課程と後期課程の教員のつながりを密にすることができる。今後も乗り入れ授業として効果のある単元を研究し、実践を重ねていく必要がある。【→課題4へ】

## (4) 子どもが課題とつながる授業づくり ~魅力ある課題の工夫~について<視点4>

- 既習の知識を使って多様な考えをもてる課題、子どもが協働しないと解決できないような課題、身近な生活と関連させた課題は、子どもの主体性を引き出すことが分かった。特に、既習の知識を使って考える課題で、子どもたちはノートやポートフォリオ等に積み上げた既習事項を積極的に見返して、それらを根拠にして、自分なりの考えをもつことができた。また、いくつかの選択肢を用意してその中から選んで予想するようにすると、既習事項をもとに自分の考えを選ぶことができ、どの生徒も予想に参加できた。予想や考察場面での思い付きの発言が減り、今まで学習した内容や身の回りで見られる事象を根拠にして思考する子どもが増えた。(実践1から)
- 課題は教師が与えるのではなく、子どもが問いや願いをもてるように工夫することが大切である。(実践1, 4から) 今後も、あらゆる単元で、子どもの問いや願いを引き出す工夫をしていくことが「科学が好きな子ども」を育てる基盤となる。

## 2 教職員の姿から

- 義務教育学校になり、全職員が同じ職員室にいるため、前期課程高学年の担任が理科の学習内容について、後期課程理科部に相談したり、逆に後期課程理科部の教員が同じ単元について小学校で生徒はどのように学んできたかを実際に指導した前期課程理科部の教員に相談したりすることができるようになった。
- 前期課程と後期課程の教員間で気軽に乗り入れ授業の相談を行うことができるようになった。また、理科部だけでなく、理科部に所属していない理科授業経験の少ない前期課程教員の授業にも乗り入れ授業が行った。今年1月には第3学年の磁石単元で乗り入れ授業を行い、後期課程の内容につながる発展的な内容について後期課程理科教員が説明する場面ももたれた。
- 平成29・30年度と、後期課程で新潟県中学校学校教育研究会（理科）の指定を受け、研修に取り組んできた。授業検討会では、毎回前期課程教員も参加し、小学校で児童が獲得する見方・考え方と中学校での学びのつながりやギャップについて話し合うことができた。子どもが小中学校で獲得する粒子概念の系統性について一緒に考え、それぞれの授業で活かすことができた。
- 上記3つのことから、教員同士がつながりあって授業を一緒に計画したり、授業について語り合ったりすることが、小中一貫教育の授業づくりとその先にある子どもの成長につながることで実感できた。今後も、教員のつながりを大切にしていきたい。

## 3 小中一貫教育に関する学校アンケートの結果から

### (1) 学習に対する意欲

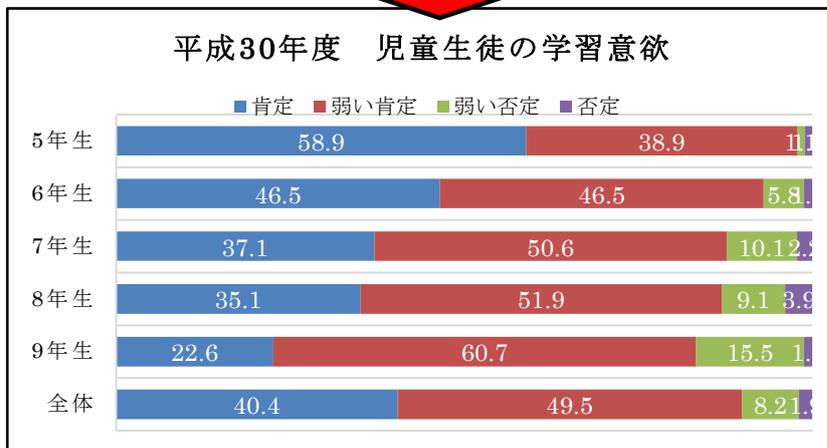
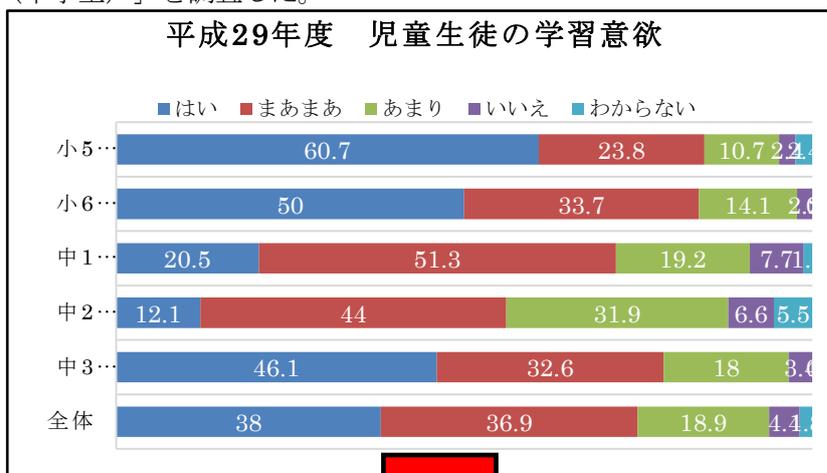
- 5年生（小5）～9年生（中3）の児童生徒を対象とした学校アンケートで、学習意欲に関する項目（「あなたは授業を楽しんでいると感じ、進んで勉強していますか（小学生）」「あなたは、授業に興味をもち、意欲的に取り組んでいますか（中学生）」）を調査した。

その結果、平成29年度の大崎小・中学校と義務教育学校元年となった平成30年度の全体結果を比較すると、平成30年度の方が、「はい」「まあまあ」等、肯定的に答えた児童生徒の割合が増えた。

学年が上がるにつれて学習内容が多くなり、また難しくなることから、子どもの学習意欲が低下する傾向にある。特に、小6から中1にかけてのギャップ（中1ギャップ）が大きい。義務教育学校になってからの中1ギャップは小中学校時代よりも明らかに小さくなった。

以上の成果は、前後期課程の教員が気軽に集まって、児童生徒が感じるであろうギャップの解消に向けて話をしたり、相談したりする場面が増えたことが原因の一つであると考えられる。また、7年生（中1）の生徒にとっては、小学校（前期）の先生と同じ校舎で気軽に顔を合わせることができるという利点もあり、学習面で困ったときには生徒が前期課程教員に普段から相談しやすい環境になった。

そうやって児童生徒の指導を前期・後期課程とに分けて行うのではなく、全職員で行うことができることが学習意欲を向上させることができたと考えられる。



## (2) 前期課程児童（小学生）の後期課程（中学校）の生活に対する不安感の軽減

- 後期課程教員の前期課程への乗り入れ授業（4年生、6年生）後の児童のアンケートを見ると、単に「後期で学習する内容は難しそう」で終わるのではなく、「難しそうだけど、面白そう」と子どもが感じ、難しそうなのに挑戦することへの憧れをもっていた。また、6年生は「後期からは教科担任制になって、色々な先生の授業を受けることになる」「これから学習内容が多くなり、さらに難しくなる」と聞いていたことから、後期の学習に多くの児童が不安をもっていた。しかし、「後期の先生の授業を何度か受けて、その先生とも普段学校内で顔を合わせて話をよくすることで、後期の理科の授業に対する不安も少なくなった」と話す子どもがいた。このことから、前期課程での乗り入れ授業は、前期課程児童の後期課程での学習面に対する不安の軽減の一助を担うことができたと考える。

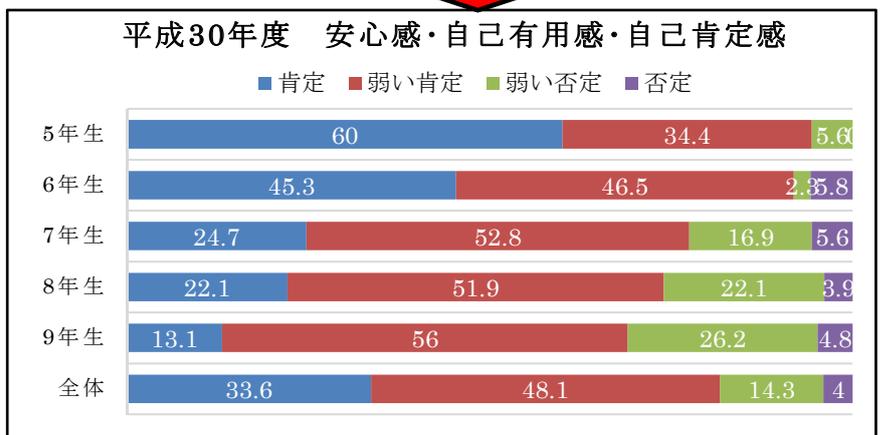
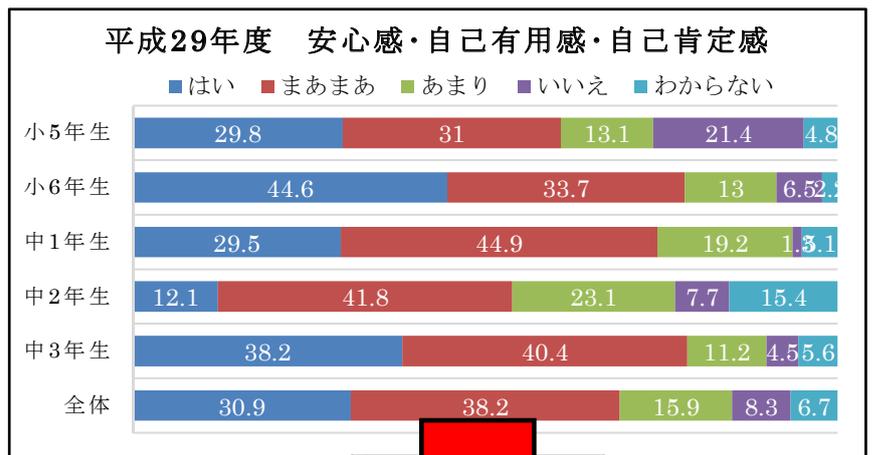
## (3) 後期課程生徒（中学生）の自己有用感

- 安心感、自己有用感、自己肯定感に関する項目「あなたは中学生と一緒に活動することで、中学校生活への不安が少なくなりましたか（小学生）」「あなたは他の学年や小学校の人たちと活動することで、自分が役に立っていると感じることがありましたか（中学生）」を調査した。すると、全体的な数値を比較すると、平成29年度に比べて平成30年度では肯定的な回答をする子どもの割合が増えた。



学園になり児童生徒一緒にの活動や触れ合いが増加

特に平成29年度で非常に数値の低かった中2年生が平成30年度で最高学年（9年生）になってからの数値の伸び率が高い。これは、体育祭や文化祭など学園での行事で特に中心となって活躍できたことだけでなく、学習面では9年生の理科の授業で、学び合いを中心とした話し合い活動を活発に行ったことで「分からないことは仲間と相談して解決すればいい」という安心感にもつながり、仲間と一緒に課題に取り組むことで「やればできる」という自信がついてきていると考える。



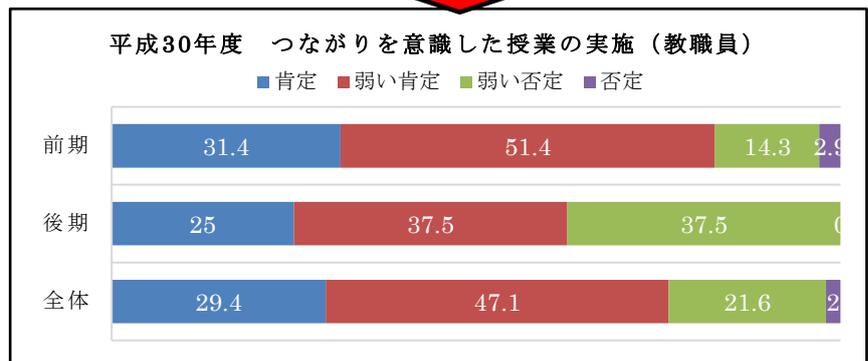
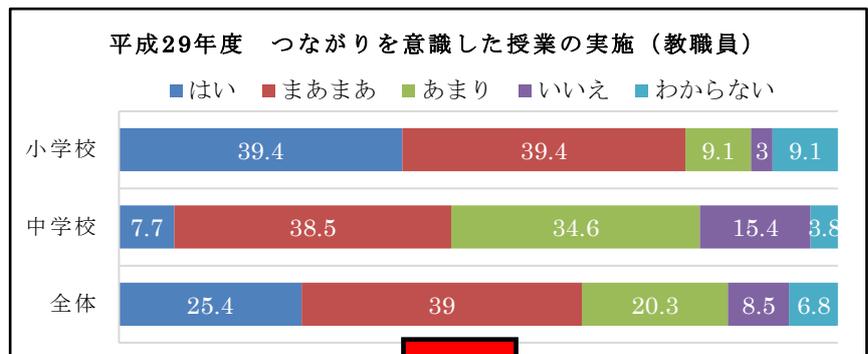
- ▲ いずれのアンケートでも6年生と7年生（中1）とを比べると、明らかに7年生（中1）の安心感・自己有用感・自己肯定感が低下していた。やはり前期課程（小学校）から後期課程（中学校）への環境の変化が要因の1つとして考えられる。したがって、7年生のそれらを高める手立てが必要である。【→課題2へ】

#### (4) 教職員の9年間のつながりを意識した授業の実施

- 大崎小・中学校では、統合して義務教育学校大崎学園になる3年前から、教育目標や研究目標をできるだけそろえて中1ギャップを解消しようと授業スタイルを一緒しようと取り組んできた。その一例として、授業の最初と最後に提示する「学習問題」と「まとめ」のプレートを共通で作成し、学習問題を子どもとともに作成して授業を展開するという授業形態を小中共に統一するというものである。しかし、なかなかそれを徹底することができなかった。要因の1つに、「中1ギャップをなくすために…」 「生徒の困り感を解消するために…」 という気持ちよりも、今までの自分の授業スタイルを優先する中学校教員が多かった現状があった。これは、小学校と中学校の違いをそれぞれ認識しつつも、互いに認め合っていない風土がどこかであったのだと考える。

しかし、義務教育学校と一緒に研修する機会が増えるようになり、教職員全員で「前期1年生が15の春を笑顔で迎えるようにするためには、どのように子どもたちを支援していかなければならないのか」を真剣に考えるようになった。

学習に関する校内研修では、各教科に分かれ、教科部で前期・後期の授業を互いに見合い、児童生徒のもつ見方・考え方や小中の学びのつながりを意識して普段の授業に取り組む教員が増えてきた。特に、後期課程教員の意識に変化が見られるようになってきた。このことは、前期課程教員と一緒に授業について考える機会が増えたことで授業への取り組み方が変化したことが要因となっていると考える。



- ▲ ただし、これらのアンケート結果は学校全体のものであり、これまで述べてきた実践だけの結果によるものではない。「科学が好きな子ども」を育成する本実践の効果を検証する評価プランを考え、効果を検証する必要がある。【→課題5へ】

以上、これまで述べてきたように、次の5つの課題が見えてきた。これらの課題を今後の計画に活かしていきたい。

#### ～2019年度9月以降の実践に向けて、明らかになってきた課題～

- 【課題1】 9年間の学びのつながりを見通した授業プランを大崎学園カリキュラムとして位置づけること
- 【課題2】 子どもが自己有用感を高める理科授業のプランを考えること
- 【課題3】 学校としての理科授業のルール、マナーを統一すること
- 【課題4】 前期課程の教職員と後期課程の教職員がTTで行う連携授業を充実させること
- 【課題5】 科学が好きな子どもを育成する実践としての評価プランを構築すること

## VI 令和元年9月から令和2年8月の計画

### 1 【課題1に対して】 9年間の学びのつながりを活かした授業プラン <視点1 学習内容のつながりを活かした授業づくり>

#### (1) 後期課程のモデル授業プラン 7学年 単元「身の回りの性質」

本単元では、前期課程（小学校）で学んだ状態変化の学習を粒子の視点で学び直したり、物質の性質やその性質を利用した分離法を学習したりする。前期課程での学びを想起させながら、ゆるやかに後期課程への学びにつなげていくことが大切である。そこで、以下のようなプランを考えた。

#### 単元計画（小単元「物質の状態変化」）

次・時	学習活動
1次 3時間	第1次 物質の状態変化 ・ロウが状態変化するときには、体積や質量はどうなっているだろうか。 ・ <u>物質の状態変化を可視化するために、粒子モデルを用いるとどのように表せるか。(ア)</u>
2次 2時間	第2次 沸点・融点 ・固体が溶ける温度は物質によって決まっているかのだろうか。 ・液体が気体になる温度は決まっているのだろうか。
3次 3時間	第3次 蒸留 ・ <u>食塩水から純粋な水を取り出すにはどうしたらよいか。(イ)</u> ・水とエタノールの混合物からエタノールを取り出すことはできるだろうか。

#### (ア) 「状態変化と粒子モデル」

4年生で学習した「空気と水の性質」を想起させ、粒子モデルを用いて「物質は、あたためると体積が大きくなること」「空気は押し縮めることができること」を説明できるようになることを目指す。

#### (イ) 「蒸留」

5年生では「水溶液の水を蒸発させると、溶けていた物を取り出すことができること」を学習している。つまり、小学校の時には液体と固体の混合物のうち、固体を取り出す方法（再結晶による物質の分離）を学んでいるが、液体を分離する方法は学んでいない。また、6年生では水溶液には気体が溶けているものもあることを学んでいるが、水と他の液体との混合物については学んでいない。

7年生では前期との接続をゆるやかにするため、まず「食塩水（液体と固体の混合物）から水（液体）を取り出すにはどうすれば良いか」を考えて液体を分離できることを学習する。その学習を活かして、次時では、沸点の違いを利用して、2種類の液体の混合物から純粋な液体を取り出すことを目指す。

#### (2) 前期課程のモデル授業プラン 6学年 単元「水溶液の性質」

6年生「水溶液の性質」を学び、7年生でも「水溶液の性質」を学ぶ。後期課程での学習にスムーズにつなげていけるように、後期課程の内容を無理なく取り入れた以下のプランを考えた。

#### 単元計画

次・時	学習活動
1次 3時間	第1章 何がとけているのだろう ・いろいろな水溶液の似ているところと異なるところはどこだろうか。 ・水溶液の性質を調べるには、どうしたらよいらうか。 ・4つの水溶液を蒸発させると、中に溶けているものはなくなるか。

2次 2時間	第2章 気体がとけている水溶液 ・塩酸、炭酸水、アンモニア水には何が溶けているのだろうか。 ・炭酸水から出ている泡の正体は？
3次 3時間	第3章 ・4つの金属の中で、金属を溶かすものはあるか。 ・水溶液に溶けた金属はなくなったのだろうか。 ・ <u>水溶液から溶けている物質から金属がとけたときの様子をモデルで表すとどうなるか。(ア)</u>
4次 2時間	第4章 ・ <u>水溶液を3つに分けよう。(イ)</u>

### (ア) 「金属をとかす水溶液」

塩酸にスチールウールやアルミニウムを加えて、金属が溶けた水溶液を少量蒸発皿に取り、出てきた物質がもとの金属とは違うものになったということを、モデルを用いて説明する場面を設定する。その際には、金属を入れる前後で質量が変化しない様子も確認して、見えなくなったけれどそこに確実にあるとして、水溶液内を可視化して表現することを目指す。最終的には、そこでの学習を詳しく学ぶのは9年生の「イオン」学習であり、後期課程での学習にあこがれと見通しを6年生にもたせるようにする。

### (イ) 「水溶液のなかま分け」

6年生では液性を調べるための指示薬として、リトマス試験紙や紫キャベツの汁が使用される。BTB溶液で液性（酸性・中性・アルカリ性）を調べる活動は、9年生で学ぶ単元「イオン」である。しかし、7年生1学期に学習する「植物のつくりとはたらき」では、光合成で植物が二酸化炭素を取り入れるかどうかを確かめるための指示薬として、馴染みのないBTB溶液が教科書で急に登場する。したがって、7年生でBTB溶液の色の変化で何が言えるのかを考察しやすくするために、6年生でリトマス紙と共にBTB溶液を用いて実験すると良い。またその際にはアルカリ性を調べる試薬としてフェノールフタレイン溶液も紹介して、色の変化を調べることで、それらの試薬が液性を調べるものとして、児童はまとめて捉えるようにする。

## 2 【課題2に対して】 後期課程の生徒が自己有用感を高める理科授業のモデルプラン ～観察・実験器具の使い方を学び合う「理科協働授業」～ <視点2-2 異学年の子ども同士がつながる授業>

### (1) 「理科協働授業」についての考え方

義務教育学校の特性を生かして、後期課程の生徒が「リトルティーチャー」となって前期課程の児童に理科の学習を教えることで、後期課程の生徒の自己有用感を高めたい。しかも、前期課程の児童だけではなく、後期課程の生徒にとっても学習指導要領上に位置づく学びを実現できるようにしたい。

理科では小中共通（あるいは類似）した観察・実験器具を扱う場面がいくつかある。こうした場面で、後期課程の生徒が前期課程の児童に器具の使い方を教えながら、自分たちも器具の使い方を学ぶことができる「理科協働授業」を行う。こうした「理科協働授業」のメリットを次のように考える。

- ・後期課程の生徒にとって、前期課程の児童に教えるという目的意識をともなった学習をすることで、器具の使い方をより正確に学ぶことができる。また、前期課程の児童の役に立てたという自己有用感を高めることができる。
- ・前期課程の児童にとって、教師一人ではなく、複数のリトルティーチャー（後期課程の生徒）に器具の使い方を教えてもらうことで、器具の使い方を丁寧に学ぶことができる。また、後期課程の生徒へのあこがれ意識を醸成することができる。

## (2) 「理科協働授業」のモデル授業プラン

具体的に以下ア～エの学習で、7年生が前期課程児童に観察・実験器具の使い方を教える「理科協働授業」を行う。※観察・実験器具の使い方を教える側の生徒には、「〇〇指導免許証」を発行し、教えてもらった児童には「〇〇使用許可証」を発行することで、学ぶ意欲を高める。

### (ア) 7年生が3年生にルーペの使い方、身近に見られる野草を教える（4月）

＜7年生 単元「植物の世界」、3年生 単元「しぜんのかんさつ」＞

ルーペの使い方を学んだ7年生が虫眼鏡の使い方をも復習し、3年生に虫眼鏡の使い方を教える。その際、ルーペの使い方をも教えることとする。ルーペと虫眼鏡で「手に持ったものを見るとき」と「観察するものが動かさないとき」の見方を共通して学ぶことができる。

また、身近に見られる野草を3年生向けに教える目的意識をもった学習を行うことで、7年生が野草の名前や特徴について意欲的に調べることにつながっていく。

### (イ) 7年生が5年生にプレパラートの作り方、顕微鏡の使い方を教える（4月～5月）

＜7年生 単元「植物の世界」、5年生 単元「種子の発芽と成長」＞

5年生の教科書にあるように顕微鏡を箱から出して机の上に置くところから、実際の顕微鏡の使い方（明るさの調節、ピントを合わせる、見たいものを中心に動かす、拡大する等）までを7年生が5年生に教える。7年生は、身の回りで生息する微生物を観察するために顕微鏡を使用することになる。7年生一人一人が責任をもって顕微鏡の使い方を5年生に教えなければならないことから、顕微鏡の使い方にも意欲的に取り組むようになる。

### (ウ) 7年生が4年生にガスバーナーの使い方を教える（6～7月）

＜7年生 単元「身の回りの物質」、4年生 単元「水の3つのすがた」＞

4年生では上記の単元でアルコールランプの使い方を学ぶ。その際、今後の後期課程での授業を見据えて、4年生からガスバーナーの使い方と一緒に学ぶことにし、7年生から使い方を教えてもらう。

### (エ) 7年生が6年生にガスバーナーの使い方を教える（5～6月）

＜7年生 単元「身の回りの物質」、6年生 単元「人や動物の体」＞

今まで後期教員が6年生に乗り入れ授業をして教えていたことを、7年生が6年生に教える場を設定する。6年生はだ液のはたらきを調べる実験を通して「だ液はでんぷんをでんぷん以外のものにする」ことを学習する。教科書には、でんぷんは麦芽糖になると説明があるが、本当に麦芽糖になったかどうかを実際にベネジクト液で加熱実験をすることで確認する。そのためにはガスバーナーの使用が必要になるので、7年生からガスバーナーの使用法を教えてもらう。7年生は6年生で説明したことをもとに4年生ではより自信をもって説明できるようになることを目指す。

## 3 【課題3に対して】 理科授業のルールやマナーの統一

### (1) <視点1-1 9年間の学びをつなげる>

学習方法の視点で、以下の指導を大崎学園として統一することで、ギャップの解消とともに、子どもの学習に対する安心感を醸成する。

#### ① 実験結果と考察の記述を前後期課程で統一する。

結果と考察が混同して指導されている場合が前期では多い。実際に後期課程の子どもでも、なかなかその違いが理解できていない子どもも少なくない。そこで、「結果は『事実（見たまま）』』とし、「考察は『結果から分かったこと』』と区別して指導するようにする。また、どの学年でも既習の用語や表現方法を統一することで、スムーズな学びにつなげていく。

#### ② 成長過程に応じた粒子モデルを活用する。

見えない世界を可視化するために、前期課程ではイメージ図を活用する。そのイメージ図は個々の思考を表現するには有効であるが、人によって表現の仕方が違っており、その後の

学習とつながりにくい。そこで、後期課程で活用するモデル図をもとに、前期課程でも発達段階に応じて近いものを利用するようにする。そうすることで、すべての子どもが7年間に渡り、粒子のイメージを広げていき、予想や考察の場面で共通の粒子モデルをもとに自分の考えを表現できるようになることを目指す。

(2) <視点2-1 子どもがグループ内でつながる>

① 話し合いのルールを児童生徒の学年発達段階ごとに統一して設定する。

話し合いのルールの中身は、どの学年でも目指す内容はほぼ同じであるが、児童生徒の成長段階に応じて、表現方法や文言を変えて示し、理科だけでなく他教科でも統一の話し合い形式にする。

② 思考する場面を設定する。

予想・仮説もしくは考察の場面では、仲間と協働して考える場面を設定する。

③ ホワイトボード・思考ボードを活用する。

ホワイトボード・思考ボードなどを使うことで、自分の考えを視覚的に伝え、仲間に分かりやすく説明できる場を設ける。そうすることで聞く側と考えを共有でき、話し合いがより深まることにつながる。

4 【課題4に対して】

前期課程の教員と後期課程の教員がTTで行う「理科連携授業」の充実  
<視点3 教師と子どもがつがる授業づくり>

乗り入れ授業は、子どもたちにとって意義のある学習であることが見えてきた。本実践では4年生と6年生で行ったが、低学年（1～3年生）でもプランを考え、実践していきたい。

また、後期課程の教員が前期課程の授業に乗り入れるだけでなく、前期課程の教員が後期課程の授業に乗り入れる効果も検証したい。

さらに、これらの授業をTTで行うことを大切にし、教員同士のつながりをより深めていく。これを「理科連携授業」とし、積極的に取り入れていきたい。

そのモデルプランを以下に示す。

(1) 前期課程低学年（生活科）のモデル授業プラン 2年生 単元「おもちゃを作ろう」

単元計画

次・時	学習活動
1次 4時間 (本時)	第1章 おもちゃ作りのじゅんぴ ・ <u>ペットボトルを使ったおもちゃ作り</u> に取り組もう。(ア) ・ペットボトルの残ったところを使って、おもちゃ作りに取り組もう。 ・ペットボトル以外におもちゃを作れそうな材料を集める。
2次 8時間	第2章 作ってあそぼう ・ゴムや、風、バランスなどを利用して動くおもちゃ作りに取り組み、それを用いて遊ぶことができる。 ・自分の作ったおもちゃを改善したり、遊び方を考えたりできる。
3次 5時間	第3章 みんなで遊ぼう ・2年生の学習成果の発表場面として、1年生（前期）や8年生（後期）を招待して、楽しく一緒に遊ぶことができる。 ・使用した材料の処理なども考えて、協力して遊んだ後の片づけをすることができる。

(ア) 「ペットボトルを使ったおもちゃ作り」

身近でよく使われるペットボトルを使ったおもちゃづくりに取り組む。ペットボトルカッターでボディ部分を切断し、そのボディ部分と風船を組み合わせたミニ空気砲作りに後期教員が乗り入れる。また、残りのペットボトルを利用してコマを作ったり、別のおもちゃを作る方法を子どもと一緒に考えたりして、実際に作成することを目指す。

(2) 後期課程教員が前期課程に乗り入れるモデル授業プラン 3年生 単元「明かりをつけよう」

単元計画

次・時	学習活動
1次 4時間	第1章 豆電球に明かりをつけよう ・豆電球に明かりをつけるにはどのように乾電池とつないだらよいか。 ・ソケットを使わずに明かりをつけることはできないだろうか。
2次 4時間	第2章 電気を通すものをさがそう ・回路の中に物をつないでも豆電球の明かりはつくだろうか。 ・どのような物が電気を通すのだろうか。 ・空き缶に電気を通すにはどうしたらよいか。 ・ <u>金紙に電気を通すにはどうしたらよいか。(ア)</u>
3次 1時間	第3章 おもちゃを作ろう ・豆電球を使っておもちゃを作ろう。

(ア) 「電気を通すもの、通さないもの」

児童生徒が学ぶ電気単元の最初の単元に後期職員が乗り入れる。3年生がある程度電気の性質（電気は輪の形で通る）や、「電気を通すもの／通さないもの」等を学習した後で、銀紙と金紙を用意し、銀紙では電気を通すが、金紙は電気を通さない理由を子どもと一緒に考え、豆電球が付いたり、付かなかったりする状態を粒子モデルで表現できることを目指す。

(3) 前期課程教員が後期課程に乗り入れるモデル授業プラン 7学年 単元「身の回りの物質」

単元計画

次・時	学習活動
1次 4時間	第1章 物質の性質 ・どのような方法で物質を区別できるか。 ・物質を電気や磁石で区別しよう。 ・物質を体積と質量で区別しよう。
2次 4時間	第2章 物質の状態変化 ・ロウが状態変化するときには、体積や質量はどうなっているだろうか。 ・固体が溶ける温度は物質によって決まっているのだろうか。 ・水とエタノールの混合物からエタノールを取り出すことはできるだろうか。
3次 5時間	第3章 気体の性質 ・身のまわりの気体の性質を調べよう。
4次 4時間	第4章 水溶液の性質 ・物質が溶ける様子を調べよう。 ・ <u>水溶液の濃さをどのように表すか。(ア)</u> ・水溶液から溶質を取り出そう。

(ア) 「質量パーセント濃度」

理科では、たびたび濃度や速度などを計算する必要がある。それらの計算問題に対して苦手意識をもっている子どもが少なくない。実際に毎年行っている NRT 学力検査での計算問題の正答率が低い傾向にある。そこで、計算問題の学習で前期課程教員が TT として乗り入れ、なかなか割り算の方法が分からなくて困り感をもっている子どもに対して支援をしたり、割り算のコツなどを子どもの前で話してもらったりする。

5 【課題5に対して】 科学が好きな子どもを育成する実践の効果を検証する評価プラン  
令和元年度末と各実践後に、本実践の効果をより詳しく分析するために以下の指標でアンケートを3～9年生を対象にして実施する。また、その際、3～9年生までが統一して実施できるアンケートの文言を検討し、年度ごとの結果を蓄積し、その変化を分析していく。

(1) 既存の知識を使って主体的に問題解決をする意識を測る指標

大崎学園が目指す「科学が好きな子ども」の姿に関わって、例えば以下のような主旨の項目でアンケートを実施する。

- ・「理科の学習は好きですか」
- ・「理科の学習をすることで、なぜだろう、もっと知りたいという気持ちが出てきますか」
- ・「理科の学習では、自分の知っていることやこれまでの学習を活かしながら学んでいますか」といった項目で年度末に実施する。

また、「理科協働授業」「理科連携授業」「9年間の学びのつながり活かした授業」において、単元終了後に対象学年の児童生徒を対象に、普段の理科の学習と比べた学習への理解度や興味・関心を測ることで、実践の効果を検証する。

(2) 仲間とつながって問題解決をする意識を測る指標

子どもにとって魅力ある課題の工夫とともにグループ学習におけるルールやマナーの指導を行う。そうすることで仲間とつながって問題解決をしようとする意識が高まっていくと考える。その意識の高まりを見るために、以下のような項目で年度末にアンケートを実施する。

- ・「仲間と協力して課題を解決することができましたか」
- ・「仲間との話し合いの中で自分の考えを修正したり、深めたりすることができましたか」
- ・「仲間との話し合いの中で、自分の意見が他の人の役に立ったなど感じるすることができましたか」

(3) 「理科連携授業」による自己有用感（後期課程）とあこがれ意識（前期課程）を測る指標

「理科協働授業」で後期課程の生徒が前期課程の児童に関わることで、上学年と下学年でそれぞれへのねらいが達成できたかどうかを、以下の項目で授業後にアンケートを実施する。

- ・「下学年との授業で、自分が役に立っていると感じることはできましたか」
- ・「上学年で学習することにあこがれをもちましたか」
- ・「後期課程の学習への不安が軽減しましたか」

## Ⅶ おわりに

本実践を通して、目指す子ども像を前期・後期課程の理科部で共通理解し、実践に取り組めたことで、我々教職員の意識や授業が変わっていった。その結果として、子どもたちの、仲間と協力しながら主体的に問題を解決しようとする姿につながっていった。

大崎学園の小中一貫した理科の授業づくりのためには、前期課程の児童へは前期課程の教員だけが、後期課程の生徒へは後期課程の教員だけが指導するというのではなく、学園の全教職員で学園の全児童生徒を指導する意識をもつことが大切である。そのことを本実践から学ぶことができた。学びをつなぐ意識をもつことで、子どもの成長や実態を考え、前期・後期課程の学習内容の系統性や全体像、各学年で大切にしてきた指導方法を踏まえて見通しをもった授業展開が可能となる。

教職員には異動も伴う。学園の教職員が変わっても、今回の手立てや具体策を大崎学園スタンダードとして、実践し続けることが大切だと考える。そのためにこれからも実践を続けていき、大崎学園の新たな理科教育文化を構築していきたい。

その先にあるゴールは、「科学が好きな子どもの育成」。そして、「夢や理想を抱き、創造の力を携えて、新しい世界を拓く人」の育成である。大崎学園の挑戦はまだまだ始まったばかりだ。

<研究・執筆者名：河本 康介(研究代表)、今井 奈奈、長束 貴英、荒井 哲夫>