

2019年度（令和元年度）

ソニー子ども科学教育プログラム 応募論文

科学が好きな子どもを育てる実践と教育計画

わくわく・どきどき 理科は楽しい！

～科学が好きな心を育む丸中プロジェクト～



北海道遠軽町立丸瀬布中学校

校長 大崎 禎浩

PTA会長 中南 秀隆

研究代表 原田 賢治

目 次

はじめに	1
I 本校が目指す科学が好きな生徒	1
II 2019年度の実践報告	2
1. 心を高める ～わくわく・楽しい理科室づくり～	2
2. 機能的な理科室づくり ～UDの授業の具現化のために～	3
3. 理科室を活かした授業に向けて	5
4. 主体的に問題解決に取り組むことができる生徒を育てる	5
5. 少人数の授業のメリット	10
6. 心をとらえる	12
7. 生徒の主体的な学びを目指す ～学びの連続性を支える単元開発～	15
8. 心を高める ～科学を学ぶ意義を伝える～	18
III 成果と課題	19
1. 成果	19
2. 成果	20
IV 2020年度の教育計画	20
1. 研究構造	20
2. ユニバーサルデザインの授業づくりの方針	20
3. UDの授業づくり1 理科室づくり	21
4. UDの授業づくり2 もの・ねた ～魅力的な事象の開発及び提示の工夫～	22
5. UDの授業づくり3 授業プランニング	22
6. 少人数を活かした授業づくり	22
7. 科学を学ぶ意義を伝える	23
8. UDの授業実践プラン ～具体案～	23
9. 地域の自然の教材化	24
10. その他	25
おわりに	25

はじめに

まるせつぶ 丸瀬布中学校は北海道のえんがる遠軽町に存在する。遠軽町は、旧遠軽町、丸瀬布町、白滝町、生田原町が合併してできた町である。丸瀬布中学校は旧丸瀬布町の山間部にある小さな学校である。学校の横を湧別川の清流が流れる。丸瀬布は林業で栄えた町で、丸瀬布いこいの森では休日には北海道遺産である森林鉄道雨宮21号が運行される。丸瀬布昆虫生態館があり、オオイチモンジが有名である。また隣の旧白滝村には黒曜石で有名な白滝ジオパークが存在する。

今春、山の中の学校に赴任して、ふと、東井義雄の「村を育てる学力」という言葉が思い浮かんだ。村を捨てる点取り学力ではなく、丸瀬布という地域にとっての「村を育てる学力」とはどういうものだろうか。まわりを山で囲まれ、緑の自然が豊かな環境にある丸瀬布中学校だからこそ目指すべき理想の授業実践を求め、新たな実践を創り出したいと心を新たにしたい。



5月 北大雪の残雪と校内のサクラ



森林鉄道雨宮21号



生徒は毎日湧別川を渡って登校する

I 本校が目指す科学が好きな生徒

(1) 科学が好きな生徒の定義

【科学が好きな生徒の定義】

科学する心を高めた生徒

人生二度なし。一度限りの人生を、誰もがよかったな思える生き方をしてほしい。そのためには心に目を向ける必要があると考え、科学が好きな生徒を定義した。豊かな人生をこれから切り拓いていく中学生に、理科授業の中でどのような心を高めることができるか。

科学する心を高めた生徒を3つのキーワードで

「わかる、できる、楽しい！ を実感できる生徒」と考えた。

(2) 科学する心とは

「わかる」「できる」「楽しい」の3つの言葉の中に、次の4つの心をこめた。

わかる →(1)好奇心や考える心、考える心から生じる創造性やわかったときの喜びを味わう心

できる →(2)自分の思いや考えを表現し、自ら発見し自分の思考を通して理解し、新しいものを生み出していくことに自信を感じる心

楽しい →(3)自然に親しみ、自然の不思議さや美しさ、事物・現象の不思議さに素直に驚き、感動を楽しむ心

(4)学ぶことを楽しみ、学びを通して成長し変わる自分を楽しむ心

多感な時期を生きる中学生であるからこそ、①自己肯定感を高めること、②自尊感情を育むことが大切である。自己肯定感、自尊感情を、(4)成長し変わる自分を楽しむ心、にこめた。自己の学びを通して成長する実感をもとに自己肯定感、自尊感情を高めていく。4つの心を育むことを通して「科学が好きな生徒」を育てることを方針とする。

(3) 理科の授業レベルでの具体的な生徒像

「わかる」「できる」「楽しい」を授業の中で具現化した姿を次の通り定め、目指す生徒像とする。

【科学が好きな生徒像】

自ら課題意識を持ち、わくわくした気持ちで試行錯誤しながら探究し、課題を解決することを楽しさを感じることができる生徒。

科学が好きな生徒を主に探究活動の中で育てるという方針を表した生徒像である。合い言葉は、「わくわく・どきどき 理科は楽しい!」である。

この合い言葉をもとに科学する心を育み、科学が好きな生徒を育てる実践を展開する。

(4) 取り組みの方針

1. ユニバーサルデザインの授業づくり (「全員に」成功体験を具現化する)
2. 少人数のメリットを最大限に活かした授業づくり (生徒一人ひとりを活かす)

年度当初に取り組みたい内容を思いつくままあげたものが右の通りである。これを整理して新任校での新たな授業づくりを、上記①ユニバーサルデザイン、②少人数を活かすを中心に、③心を高める取り組み、の3つの方向から取り組むことにした。

ユニバーサルデザイン(以下UDと記す)は、「どの生徒にとってもわかりやすい」と押さえる。すべての生徒に、自分の力で「わかる・できる・楽しい!」を達成できたという自覚を保障する授業を目指すUDの授業と考える。単に、内容を簡単にすることや、かみ砕いた説明をすることがUDではない。これまで大人数の学級での授業では、生徒一人ひとりに目を配ることができずにいた。今回全校生徒24名、1クラス的人数が1けたの少人数の学級である。少人数だからこそできる密度の濃い授業、生徒全員の力を伸ばすUDの授業があるはずである。それを具現化したい。

1学期の実践のねらいを右の研究構造図に示した。まず、少人数を活かした授業の模索を通してユニバーサルデザインを目指した。

また、Teaching から Learning への転換を意識して実践に取り組んだ。

〈年度当初に思いつきであげた取り組みたい内容〉

1. ユニバーサルデザインの授業づくり
 2. 事象に語らせる理科授業
 3. 事象と生徒が対話する理科授業
 4. 生徒のつぶやきから組み立てる理科授業
 5. 気づきを自覚し、生徒が自信を高める理科授業
 6. 心を高める諸実践
- (1) 科学を学ぶ意義を伝える
(2) 自己肯定感を育み、自尊感情を高める

【研究構造図】



II 2019年度の実践報告

わくわく・楽しく探究活動に取り組み、わかる・できる・楽しいを具現化する理科授業づくりに、理科室づくりは不可欠である。UDの授業づくりを理科室づくりからスタートした。

①わくわく・楽しい理科室づくり。②学びやすい機能的な理科室づくり。この2点から理科室づくりに取り組んだ。

1. 心を高める ~わくわく・楽しい理科室づくり~

赴任初日、まずポスターを掲示して理科室の雰囲気をはらっと変えた。後ろの棚の上には化石や写真の額などを置いた。廊下にはパンフレットなどを貼った。窓際には金魚の水槽を置き、植物の鉢を増やしていった。理科室に入れば心が「理科モード」に切り替わる環境づくりを目指した。(2019年4月)



[before → after] 掲示物や展示物で理科室らしい雰囲気をつくり出す。学習内容に合わせて展示を置き換えてたい



額で雰囲気を出す

植物を増やす

[before → after]
廊下にも理科室の雰囲気を！

2. 機能的な理科室づくり ～UDの授業の具現化のために～

どの生徒にとっても、探究活動を行うときに使いやすい理科室にすることをねらいとした。

(1) 定物定置で必要なものへのアクセス時間を短縮

転勤してきたばかりの理科室。①どこに何があるのか。②必要な器具がそろっているか。まずこの2点の把握が理科室での授業実施に不可欠である。

まず棚のとびらを取り外した。必要な器具をすぐ取り出せるようにするため、器具のある場所がすぐわかるよう「見える化」するためである。もう使わない古い顕微鏡がたくさんある。器具があまり整理されずに置いてある。同じ器具が散在している。整理するため、棚からすべて出し、同じ大きさの試験管、ゴム栓のように同じ器具をまとめた。整理した後、タッパやバスケットなどの容器に入れた。タッパは、中に何が入っているかわかるよう透明タッパを使った。タッパやバスケットに何が入っているかラベルを付けることで定物定置化を図った。タッパによる器具のパッケージ化は、器具の散在防止、次年度以降使用するとき必要な器具をすぐ取り出して使える状態を保つねらいがある。ガラス器具類、物理系の器具類のように使いやすいまとまりで置き場所を決め、棚に置き直した。岩石標本の箱が大量にあったので、使用可能で必要なものとそうでないものを区別した。長年放置されていてほこりがひどい。ぞうきんで水拭きした。分ける作業は大変手間がかかったが、理科室にある教材・器具類の把握と整理・整頓、清掃を同時にすませた。理科は「もの」で勝負する教科なので、授業づくりに必要不可欠な整備である。

[機能的な理科室] 必要な器具を必要なときにすぐ取り出せるよう整理する ～パッケージ化&定物定置化～



引き出しで中に何が入っているかわからない

引き出しをはずして「見える化」する

一度器具を出して種類ごとにまとめる。

タッパやバスケットに整理して収納。定物定置化。



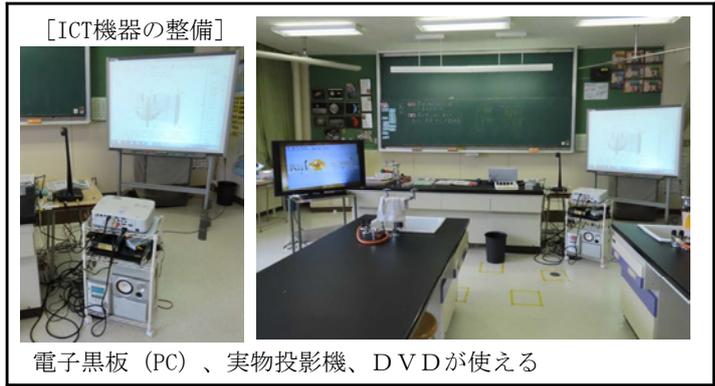
(2) 学習活動をスムーズかつ効果的に行うための整備

愛知県刈谷市内の中学校で行われているCCボックスを実施することが可能だと考え、初めて取り組むことにした。教卓の前に9人分のいすの置き場所を確保した。いすの位置を決めマーキングした。生徒と近い距離で心地よい緊張感のもと対話による授業が展開できる。

(3) ICT環境の整備

PC、プロジェクター、電子黒板、DVD、実物投影機を使えるように整備した。PC画面は電子黒板と、理科室にあった液晶TVの両方に映るようにした。またミニコンポを通して、理科室の四隅に置いた中古スピーカーから迫力ある音が流れるようにした。

写真や動画、図を使った説明を容易にできること、教科書やワークシートのページを提示して書き込みができること、前時の実験結果を、撮っておいた写真や動画で振り返るなど、視覚に訴えることで授業のUD化を図ることがねらいである。ICT機器は常時セッティングしているので、毎回の授業で使用している。ただし、ICTはあくまでも補助的な手段であり、学習活動のメインは観察・実験などの直接体験を通して確かな理解を図る授業であると考えている。



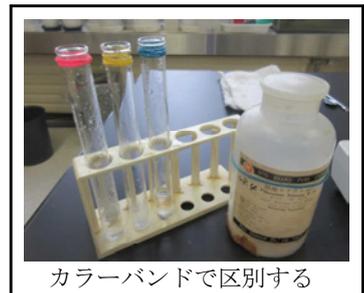
(4) 実験器具の充実 ～直接体験の充実・体験を通した確かな理解のために～

例えば、セロテープカッターが班に1個あるのと理科室に1個しかないのでは、作業効率に大きな差が生じる。ルーペが全員に当たれば、待ち時間なく全員一斉に観察できる。理想は器具が一人1個あれば観察・実験の密度が濃くなる。直接体験を増やすために、百円均一のグッズやゼリーカップ、ペットボトルなどの代替品を用意して、実験器具の種類及び数量の充実を進めた。



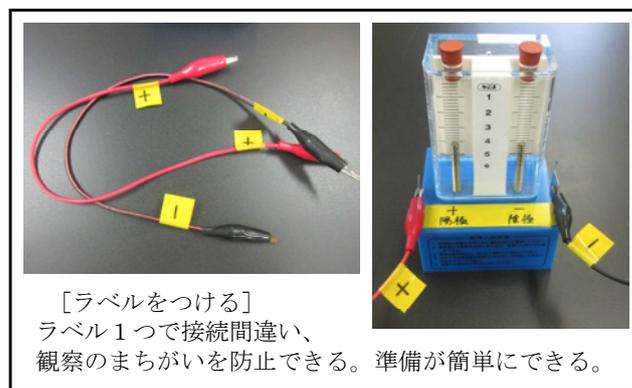
(5) 安全に配慮した理科室

生徒機の流しに、水が抜ける穴を空けたバスマットを敷いた。試験管等のガラス器具を落として割れてけがをしないよう安全面に配慮した。



(6) 小さな工夫で扱いやすくする ～無用の混乱を防ぐために～

◇例①：試験管 試験管で数種類の水溶液を配布するとき、どの試験管に何が入っているかがわかるようにするため、これまでは赤・青・黄の色違いのビニールテープを試験管上部に貼ったままの試験管で区別していた。今は試験管にビニールテープは貼らずに、カラー輪ゴムを必要なときに試験管に巻くことで区別している。この方が手軽である。ビニールテープを貼った試験管は加熱するとテープの部分がべたつく欠点がある。



◇例②：表示 コードにつけた+、-の表示、電気分解装置につけた陽極+、陰極-の表示。ラベルがあれば「気体がたくさん発生したのは何極だったか確認しなかったです」という混乱を防止できる。

生徒の無用な混乱をさけるささいな工夫の積み重ねがUDの授業を具現化する。特に大人数の学級では決して侮ることができない工夫である。（2019年4～5月）

3. 理科室を活かした授業に向けて

◆実践例1 CCボックスで授業開き

理科室の実験器具をいたずらしないという生徒と先生との信頼関係をつくって一年間理科授業をしようという約束をした。授業のルールなどの確認をした後、「お金は磁石につくか」という課題で授業を行った。CCボックスへ移動。クリップボードとワークシートを教卓に集まったところで配布した。9人と



という少人数なので移動や配布にかかる時間が短い。これが少人数のメリットだと感じた。意見・理由を聞くとき、教師と生徒、生徒同士の距離感が近いので、生徒の表情を確認しながら進めることができる。新鮮な気持ちになれた初CCボックスの実践となった。

もう一つ新鮮な驚きがあった。丸瀬布中学校では理科室の鍵を施錠していない。準備室だけ施錠しているのである。いたずらしない生徒の意識の高さを活かして科学する心を育てたい。（2019年4月）

◆実践例2 空いている生徒机を有効活用だ！ ～ストラテジースペース～

3年生は3班編制、1・2年生は2班編制である。前列に3つ、後列に3つ机があるので、後ろの3つの机は生徒が使わない。1・2年の授業ではさらに前列窓際の机も空き机となる。

空き机を有効活用したい。例えば、SSTA全国特別研修会の班別研修のように1つの机に全員が集まってわいわい議論するとか、教師も生徒と一緒に座って意見を出し合うとか、生徒個人に寄り添う活動ができないか。みんなで一緒に知恵をしばり戦略を立てる。そんな意味をこめて「ストラテジースペース」と名付けた。具体的な実践例は後述する。（2019年4月）

4. 主体的に問題解決に取り組むことができる生徒を育てる

主体的な問題解決のためには、生徒が観察・実験の技能を身につけ問題解決の過程を知るために、問題解決のステップを踏んだ学習に取り組む必要がある。教師側は問題解決的な学習の授業デザインを行う必要がある。それに加えて、生徒自身が「教えてもらう」という意識でなく、「(自ら)学んでいる」という自覚を持つことが必要である。指導観の転換は教師にも生徒にも求められる。生徒の意識を「教わる」から「学ぶ」に変えることを意図した実践に取り組んだ。

【実践例】 身のまわりの物質（中学1年）

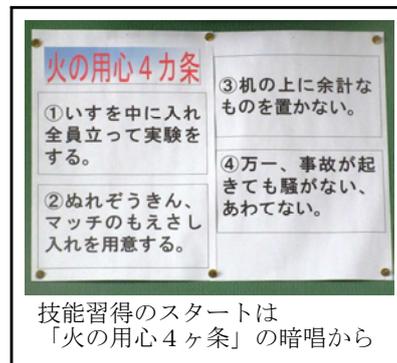
◆実践例1 問題解決に必要な「技」を身につけよ！

新しい単元の学習の始めに単元を学ぶ意義を語っている。何のために学ぶのか、めあてを持つことが主体的に学ぶ意欲を引き出すからである。中学最初の学習に入る1年生に次の趣旨で話をした。

「我々人間は様々な物質の性質を調べ、性質を活かして作った様々な製品を利用しています。物質の性質を知ることで、さらに新しい物質を開発し、便利な新製品をたくさん生み出してきました。物質の性質を知ることは、生活を便利で快適にするために役立っています。中学最初の単元「身のまわりの物質」では、さまざまな物質の性質を自分たちの力で探っていきます。中学校では自分たちの力で調べて規則性を見つけます。そのためには、調べるための「技」が必要です。まず技を身につけることから始めよう」。

趣意説明の後、火の用心4ヶ条の暗唱、マッチに火をつけ10秒以上持つこと、ガスバーナーの扱い方に取り組んだ。技能を練習した後パフォーマンステストを行った。最後に図を見て危険を指摘する危険認知テストを行い、実験の際にどのような危険があるかを確認した。

火の扱いを入学当初にしっかり練習することで、その後の学習で生徒たちはスムーズに実験を進めるようになる。主体的に学んでいるという意識を高める上で実験技能の習熟は欠かせない。(2019年4月)



火の用心4ヶ条の暗唱及び暗唱テストを実施

マッチを10秒持つテストの後ガスバーナーの練習・テストを実施

◇危険認知テスト：図を見て危険を指摘する。「クラス全員で10個以上見つけたら合格」を見事クリア。
 ・上の写真：クラス全員が同時に書ける。
 ・中央の写真：ガスバーナーの練習はペアで4箇所使い待ち時間を短縮できた。

◆実践例2 身につけた「技」を活かせ！ ～白い粉末の正体を探れ！～

◇いろいろな粉末状の物質を用意して見せた。1つずつ「正体は何だろう？」ときいていった。これはパルミチン酸というよ。これはセタノール、この黄色いのは硫黄だよ……と確認していく。食塩を指さすと、生徒は「これは食塩だよ」と見た目から正しく指摘した。T「食塩だということをどうやって確かめる？」ときくと、C「なめるとしょっぱい。なめればいい」という答えに全員納得した。T「そうだね。でもここには名前を聞いたことがない薬品がいくつもあるよ。それでも本当になめて確かめるの。なめて確かめたい人？」。手はあがらない。説明しなくても生徒は気付いている。T「理科の世界ではさまざまな物質を調べるので、有害な物質かもしれない。なめるという方法は使わないで物質の正体を探っていきます」。

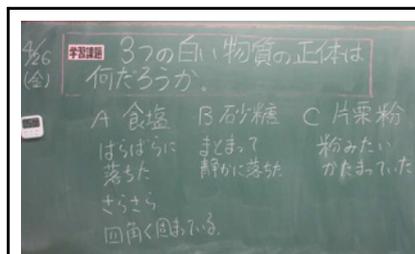
続けて、物質を調べるときの基本方針を説明する。

T「物質の正体が何かを知るためには、どんな性質があるかを調べて判断します。調べ

方は大きく3つあります。1. 火あぶり(加熱する)、2. 水攻め(水に入れる)、3. 電気ビリビリ(電流を流す)」。キャッチフレーズ的にして印象に残るよう伝えた。これは、どのように探究するか、考え方の指導である。このあとの授業でも「火あぶり、水攻め、電気ビリビリ」という言葉を使い、調べ



実物を提示して語ることで実感を持って生徒に伝えるようにする



身につけた火を扱う「技」を活かして物質を加熱したときの様子を調べ、未知の物質の正体を探る探究活動に挑む



方を生徒自身が考え選択できるようにする意識づけを行った。教師の指導を「学び方」に重点をおくことで、生徒に「主体的に学んでいる」という意識を高めることがねらいである。

◇性質調べ 3つの白い物質を提示し、その正体を探る実験に取り組んだ。砂糖、食塩、片栗粉のいずれかであることは伝えた。3つの物質を見たり、触ったり、ワークシートにセロテープで少量貼って観察した。観察を受けて物質が何か予想を立てた。砂糖はグラニュー糖を使ったので、予想では、砂糖と食塩がどちらか考えが分かれた。火あぶりを行うと、黄色から茶色に変わり白い煙が上がる様子が見られた。「べっこうあめのにおいだ」「砂糖だ」という声上がる。最後に炎があがったが、火の用心4ヶ条を意識し、冷静に観察していた。

◇探究活動における学び方を指導する

ワークシートを使い、探究活動の過程を生徒に意識付けながら「学び方」の指導を行った。

- ・物質名を探るには、性質を調べればよいこと。
- ・「結果」「言えること」の区別を徹底すること（「結果」は実験で起きた事実、「言えること」は結果からわかったこと）。
- ・判断した根拠を説明できるようにすること。
- ・結論は課題に正対する形でまとめること。

このような指導を中学の始めに徹底することで、問題解決の手順にそって主体的に探究活動ができる生徒を育てるよう取り組んでいる。（2019年4月）

◆実践例3 気体の性質を探れ！

教科書実験とほぼ同じであるが、ほんの少しだけ工夫した。工夫したことは、各気体で共通して調べる性質を教科書よりも少し増やしたことである。その気体の特徴的な性質だけ調べるのではなく、「いろいろな性質を調べた結果この気体はこのような性質を持っていることがわかった」と、調べ上げた結果自分で発見した性質だと生徒が自覚できるようにすることをねらいとした工夫である。「指示された通りやる」実験から、自ら「学んでいるんだ」と自覚をもって行う実験へと変えることがねらいである。

二酸化炭素なら石灰水の実験をして白くにごる。酸素なら線香の火を入れると激しく燃える。教師が知識ベースで授業展開すると、その気体の特徴的な性質調べのみにとどまりがちである。二酸化炭素や水素に線香の火を入れる実験はやらない傾向が強い。共通して様々な性質を調べることで、生徒が

「比較しながら考えればいろいろな違いや共通点のはっきりするんだ」という意識を高めながら「学び

【学習課題】
3つの白い物質の正体は何だろうか。

1. **予想** および **理由** 食塩、砂糖、片栗粉（デンプン）のいずれかです。

予想	A 食塩	B 砂糖	C 片栗粉
予想した理由	蒸したときパウパウル蒸すから。	蒸したときおしろい、お餅かき蒸すから。（砂糖）	食塩と砂糖と蒸すと粉になる。

◆物質名を判断するには
→ 性質 の違いを調べる。
それぞれの物質に特徴的な 性質 をみつければよい。

3. **【結果】** ……実験で起きた事実
①加熱中の変化のようす、加熱後の物質のようすを表に記録しよう。

物質	加熱前	加熱中の様子、加熱後の様子
A		茶色い液体になってきた。アが空っぽになってこげたにおいがある。入かつた。がたまった（水）がはりしてさ。
B		少しかたまってさ。こげた。
C		崩りが茶色くなってさ。こげた。

●考察 4. **【言えること】** ……実験結果からわかったこと
(1) それぞれの物質は何でしょう。判断の理由も書いておこう。

物質	物質名	判断の理由
A	砂糖	熱いとけはじけたりと甘いにおいがある。
B	食塩	燃えなからた。
C	片栗粉	こけておとせに甘いにおいがある。

(2) 黒くこげたり炭ができてきた物質はどれですか。
砂糖 片栗粉

5. **【結論】** ……学習課題に対する答え（課題「3つの白い物質の正体は何だろうか」）
3つの白い物質の正体は砂糖、食塩、片栗粉 だった。

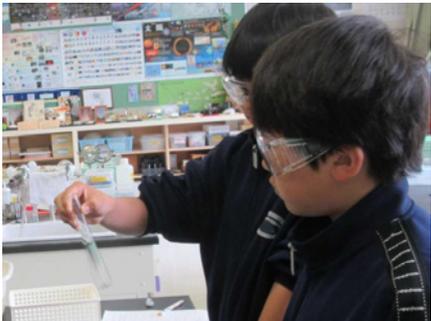
ワークシートで問題解決のステップを指導する

◇ **【結果】** 気体の性質 【酸素】

	調べる性質	結果 (実験をしてどうなったか書く)	結果からわかったこと (結果から何が言えるかを書く)
1	★色	無色、透明	
2	★におい	なし	
3	◎燃える性質（可燃性） マッチの火を試験管に近づけるとどうなる？	気体に火がつかなかった	可燃性がない
4	★物質を燃やす性質（助燃性） 火のついた線香を入れると火の様子は？	炎をあげてはげしく燃えた。	助燃性がある
5	★石灰水の変化 石灰水を入れて振ると白くにごるか？	白くにごらない。 (変化なし)	
6	◎BTB溶液の色	緑	中性
7	◎水への溶けやすさ		とけたくない

酸素だから線香の火を使った助燃性の実験だけでなく、可燃性や石灰水の変化などの実験を行うことで、自分たちで性質を調べ上げたんだという自覚を持たせることをねらいとした。

方」を自覚できる。また、考察の際に「火を近づけても何も起きなかった」という結果を見て「結果が出なかった」とか「実験を失敗した」と考える生徒が少なくない。特に知識として教科書を覚えようとする生徒にこの傾向が強い。変化がなかったときに「助燃性がないことがわかった」と考察できる生徒に育てるため、「理科は実験して目の前で起きた事実から、どのようなことが言えるのかを自分たちで見つけていく教科だよ。理科は暗記する教科ではないんだよ」と言葉で繰り返し伝えることと同時に、実験の後「どうなった?」「どんなことが言えるの?」と教師が問いかける中で正しく考察する力を育てていく。このようなねらいで、気体の性質調べの授業をデザインした。中学校に入ってすぐの段階でこのような学習を行うことは、問題解決の中で主体的に考察する力を育てる上で非常に重要である。

		
[二酸化炭素] においはないなあ	[二酸化炭素] 火が一瞬で消えた!	[二酸化炭素] 線香の火もすぐ消えたぞ
		
[酸素] 何も起きないなあ	[酸素] 火が燃え続けているね	[酸素] BTBを入れると緑になるんだ
		
[アンモニア] 薬品を混ぜただけでアンモニアの臭いだ!!	[アンモニア] BTB液が青くなった 実際に使う中でBTBの色を覚えていく	[水素] 火を近づけると爆発した 全員自分で火をつける体験をする
◆「比較することで違いや共通点などいろいろなのがわかるんだ」と生徒が自覚するように実験を与える		

◇少人数のメリットを活かした授業づくり

		
[アンモニアの発生] 生徒実験に近い	可燃性調べ (同じ結果を共有できる)	水への溶けやすさ (生徒実験もできる)

小規模校・少人数のメリットのひとつをアンモニアの授業で発見した。使用している教科書ではアンモニアの発生は生徒実験になっているが、大人数の学級での生徒実験は目が行き届かず大変で、ここ数年、演示実験で行っていた。最初に塩化アンモニウムと水酸化カルシウムをシャーレの中で混ぜる生徒実験を行い、混ぜるだけでアンモニアが発生することをにおいて確認し、シャーレにかぶせたぬれたろ紙の上にBTB液をたらしたときの色を調べた。そのあとアンモニア発生演示実験を行った。



水滴が下にたまる。見せれば一目でわかるが、大規模校では全員に確実に見せることができなかった

前ページ写真のように、演示実験といっても生徒7人なので生徒実験と変わらない状態である。装置を組み立てるときの注意点を目

の前で対話による問答で説明した。気体の捕集は生徒が順番に行うよう指示した。試験管に十本程度集め、性質調べをした。演示といっても、真ん中の写真のように代表生徒がマッチの火を近づける実験を行う様子を全員で見た。T「どうなったの？」 C「火はつかなかった」 T「どんなことがいえるの？」 C「アンモニアには可燃性がない」。このようなやり取りをクラス全員に声かけしながら進めた。生徒実験に近い感じである。全員が同じ現象を見て実験結果を共有しているので考察しやすい。実験の最後にフェノールフタレインを加えたビーカーの水にアンモニアの入った試験管を入れて縦に振るとどうなるか生徒実験で全員が行った。（そのために十分な数の試験管に気体を集めた）。ビーカーの水が赤くなり、赤い水が試験管の上の方にあがっていく様子に驚きの声があがる。演示実験の中に全員が行う生徒実験を取り入れることができた。また

気体の性質 実馬食	実馬食で、いろいろを性質も 知ることができようだった。 → 調べて自分たちの力で 説明したとって自信がある。
酸素の性質	スノーケルと酸素の作りか た時、水素と酸素の性質を 調べた。 → 酸素の性質も感してあげ よう。

【A君の振り返り】

アンモニアの 実験	塩化アンモニウムと水酸化カルシウム を混ぜたら、水素とアンモニアが あつた。 → 水素には可燃性がないことがわかった。
水素にはどの ような性質が あるのか。	酸素と水素が、水素と酸素が あつた。 → 水素には可燃性がないことがわかった。
有毒な気体 の実験	二酸化硫黄の実験が、水素と アンモニアの性質を調べた。 → 水素には可燃性がないことがわかった。

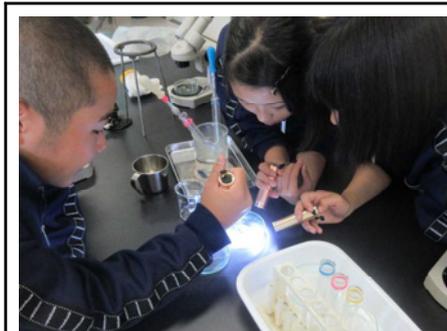
【Bさんの振り返り】

試験管に水滴がついている様子を目の前で見せて「試験管に液体が発生するから、加熱する試験管の口が下になるよう試験管を傾けるのだよ」と生徒が納得するよう伝えることができた。少人数の演示実験では工夫すればかなり生徒実験によせることができることがわかった。少人数の大きなメリットである。

生徒の振り返りには「実験でいろいろ調べることができた」「水素には助燃性がないことがわかった」と、教師のねらいとする姿が表れていた。（2019年5月）

◆実践例4 その一瞬を目撃せよ！ 水溶液の性質（再結晶）

生徒が感動する授業の一つが、結晶の観察である。顕微鏡で観察した結晶の美しさに生徒は感動する。しかしすでにできあがった結晶でなく、結晶ができる一瞬を生徒に見せたいとずっと思っていた。本校には顕微鏡が一人一台ある。これも小規模校のメリットである。全員にその一瞬を見せることができる。



硝酸カリウム
「すぐに固まってすごかった」



食塩の結晶
「きれいな四角形ができていた」



その一瞬を目撃せよ！
ミョウバンの結晶ができる一瞬に挑戦

水の温度を上げたときのとけ方を調べる実験で溶けきった硝酸カリウム水溶液を別のシャーレに移して観察した。「何か変化が起きた一瞬を見逃さないのだよ」と強調した。すぐに「固まっていく」という声が聞かれた。

次時に再結晶で取り出した結晶を実体顕微鏡を見た。食塩の結晶の四角形の美しさや硝酸カリウムの結晶に光を当てるときらきら輝くことに感動していた。そして、一瞬の授業。「温度を上げて溶かしたミョウバンの水溶液をスライドガラスにのせたら目を離さないのだよ」と声をかけ実験開始。実験後にきくと「見えた」という返事が返ってきた。結晶ができた一瞬を本当に全員見えたかどうかかわからないが、結晶ができていく様子は観察できた。結晶の美しさに対する感動が、毎時間の振り返りにも、単元全体の振り返りにも記されていた。(2019年6月)

水溶液から 溶質を取り出す には、	けんが鏡で見ると両方とせしやな 結晶が出てきた。 しゅうがくは、すぐ目もって た。結晶が出てくる瞬間は
結晶・再結晶 もけんが鏡で見 るとスケッチする	食塩を見ても、けんが鏡で見て スケッチする。けんが鏡で見て スケッチする。けんが鏡で見て スケッチする。けんが鏡で見て スケッチする。

毎時間の振り返りより

このように、授業で見た。次に授業の中で楽しかった実験は、結晶の観察です。この実験では、液体から結晶になる瞬間の観察が楽しかったです。普段ではあまり見えないので楽しかったです。秋、2種類のりんごを凍らせたので、立体的に見えて面白かったです。結晶の形など、肉眼では見えないところも見えてとても勉強になりました。

単元全体の振り返りでも結晶がきれいだったという声が多かった。

5. 少人数の授業メリット

小規模校・少人数のメリットを探ることに取り組んでみて、ここまでの実践で気付いたことをまとめる。

◆メリット1 距離感が近い

◇実践例1 中学1年 水に溶けると質量はどうなる？

写真は物質を水に溶かしても全体の質量は変わらないことを確かめる場面である。実験の準備から演示することで、実験方法、実験内容、実験の留意点を実物を使って説明できる。写真の通り近い距離感なので、生徒の反応を確認しながら対話で進めることができる。生徒に説明を伝えやすい。生徒にとっても集中して聞きやすい。距離感の近さのメリットは大きい。(2019年6月)

◆メリット2 演示実験をすぐ実施できる

◇実践例2 中学1年 食紅は水溶液にとけるか

以前の勤務校では、生徒に体験させたい思いを最優先に、砂糖、食塩、片栗粉、食紅、炭素粉末を水に溶かす生徒実験を行っていた。すべての単元でいろいろな実験を少しずつ増やしていくと時間が足りなくなり、学年末の授業が窮屈になってしまった。そのため、少しずつ生徒実験、演示実験を減らしてきた。

探究活動を通して学ぶのが理科である。1年間の限られた時間の中で、どれだけ学習活動を充実させながら授業進度と学力定着を確保するかが中学校での大きな課題である。

「溶ける」のイメージをつかむのに適切な食紅を溶かす実験を、教科書にないので最近はやむなく切り捨てていたが、今回、演示で復活させた。さっと生徒が集まるのですぐ演示実験を開始できる。この機動力は大規模校にはないメリットである。これなら、演示を使ってより多くの事象に触れさせることができる。今回の学習の場合、教科書実験である食塩、砂糖、片栗粉を水に溶かしたときの様子だけでなく、食紅、炭素粉末の結果も合わせて生徒が比較することで、時間がたつと粒が底にたまって液が無色透明になる片栗粉・炭素粉末を見て「これが水に溶けないということだな」。「食塩、砂糖は粒が見えなくなるから水に溶ける。食紅は赤いから溶けてないんだよな。



でも粒が底にたまらないし液が無色透明にならない。赤いけど透明だよな。食紅は水に溶けるのかな」。

演示実験を増やし、生徒自身が実験結果を比較することで、結論を出す判断材料の多い質の高い学びができる。事象から主体的に学ぶ場をつくりやすいことは少人数の大きなメリットである。(2019年6月)

◆メリット3 発表・交流しやすい

◇実践例3 近くに集まりローテーション発表

これまで、モデル図など生徒の考えの発表を行うとき、

机間巡視で選んだ生徒を意図的指名をし、前に出てきて実物投影機に投影して発表させていた。プレゼン的な方法での発表は緊張感を生徒に与え価値ある方法である。イオンの学習で9名の生徒全員に発表させたが、わざわざ前に出なくても発表者のまわりに他の生徒が集まってもいいのではと思いついた。1年生の道徳の授業で、机の上に自分の考えを書いたワークシートを置き、生徒が立って順番に移動しながら全員の意見を読んで交流する様子を見たことがきっかけである。ローテーション発表と名付けることにした。今回は、写真のように発表者のそばに生徒が集まって自分の席で発表する。発表者のところに移動して順番に発表を行った。生徒同士の距離感が近く、活発な交流ができそうである。クラス全体での交流をすぐ行うことができることは、対話的に学ぶ場を増やすことができるメリットにつながる。(2019年6～7月)

◆メリット4 観察・実験準備の時間を短縮できる

班の数が2つか3つなので、教師が事前準備する時間は短くてすむ。班実験の器具類を後方の空き机に用意しておけば、生徒はすぐ準備して実験を開始できる。生徒の発想から予定外の実験を行いたくなったとき、少人数だと対応しやすい。実験装置の説明をするとき、ストラテジーボックスにあらかじめ1セットつくっておくことで、生徒を集めてすぐ演示と対話による実験の説明を行うことができる。準備時間の短縮は1年間の学習内容を充実させる上で大きなメリットである。(2019年4～7月)

◆メリット5 クラス全体に目が行き届く

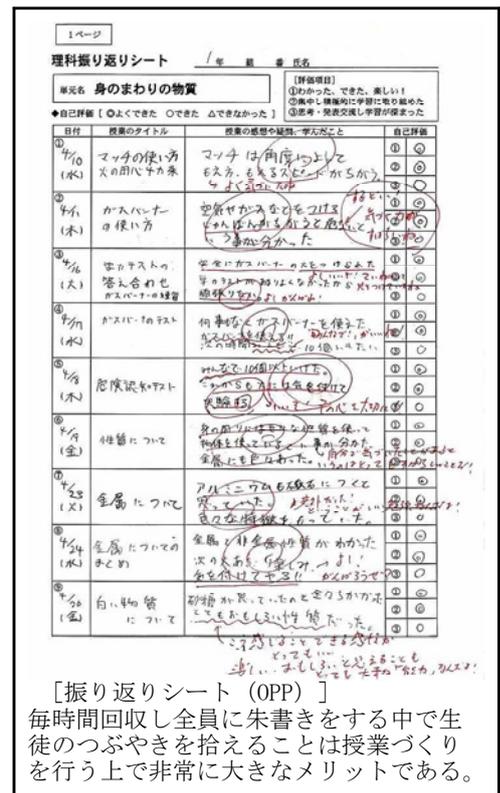
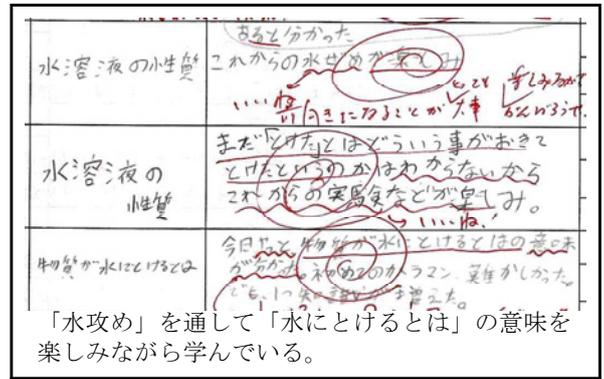
実験中に質問があっても班の数が2つか3つなのですぐ対応できる。全体に目を配り生徒の姿を見ることができる。「どうなった?」「どんなことがいえる?」「その実験もう一回やり直してごらん」と声かけをして科学的な思考を促すことができる。全体に目が行き届くことは、教師の適切な関わりで学びの質を高めやすいというメリットとなる。(2019年5～7月)

◆メリット6 すべての授業を同じ理科室で実施できる

◆メリット7 振り返りシート (OPP) の毎時間の回収・毎回のコメントが可能になる

大人数の学校では次の問題点があって振り返りシートを毎時間回収し教師が読むことを1年間継続できなかった。

「他学年との兼ね合いで使用する理科室が変わる。机の数の関係で同じ班編成にできないので、理科室が変わると班ごとにまとめて回収している振り返りシートを配布するのに手間がかかる。理科室が変わると10分休みの間に電子黒板の移動が必要になることがあり配布する時間の余裕がない。教師側の意識の問題でもあるが140人分のOPPを読むこと自体続かなかった」。



現在は、全校生徒24名。理科担当は1人。すべて理科室で授業できる。その結果、毎時間振り返りシートを書かせて回収し、教師が朱書きを入れることが可能になった。振り返りシートから毎時間生徒のつぶやきを拾って授業を構想することは、教師自身の課題として押さえている「生徒のつぶやきから組み立てる理科授業」に取り組む上で非常に大きなメリットである。(2019年4～7月)

6. 心をとらえる

(1) 授業づくりを改めて見直すきっかけ

「理科は自然に働きかける教科だから、最初にモデル実験ありきでなく、まず自然を見ることがスタートである。自然にふれて見出した疑問を解決するための手段のひとつとしてモデル実験がある。モデル実験と自然を生徒が結びつけて考えていることが大切である」。

この夏の研修会で学んだ講話から、自分の実践の反省点が浮かびあがった。生徒に理解させることを最優先に考え、真っ先にモデル実験を行うことが多かった点である。自然や事物・現象、実物に触れることから学習がスタートするのが「理科」という教科であることを疎かにしていた。モデル実験の扱い方がよくなかった、教師側の都合で授業をつくっているという反省である。自然に触れさせたり、実物を用意することを着実にこなしているかという反省が浮かび上がった。

理科の授業では自然や事物・現象にしっかり触れさせながら生徒が主体的な問題解決を行う授業づくりが求められる。しかしSSTA全国特別研修会で体験したしっかりつくり込まれた問題解決の単元開発は容易ではない。今回マツの観察の授業を行ってみて、教科書の流れに沿った授業であるが、提示の工夫、投げかけ方のちょっとした工夫で生徒に感動を与えることができた。ちょっとした工夫という視点での授業づくりも大切だと感じた。このような考えで「心をとらえる」という視点から実践を振り返った。

実践例1 マツの観察(中学1年)

◇実践 あいにくの雨の中グランドの一番奥にあるマツを観察用に採りに行き、教師の方で準備した。

雌花と緑のマツカサがついたマツを各班に配布する。1分間観察してごらんを指示する。手にとって実物に見入っている。枝の切り口がべたつくから気をつけてねと声をかけると、切り口に興味をもって見つめ、手で触り「べたべたする」「くさい」と声をあげた。教師から質問をした。

T「葉はあるの?」C「ある」T「どれが葉なの?」C「細長いのが葉だよ」C「針葉樹林っていうのだよ」という答えが返ってきた。ここで問う。T「マツの花ってあるの?」。昨日マツやスギは大量の花粉を飛ばして受粉しているのだよと説明したので、マツの花はあると返ってきた。さらにT「マツの花を見たことある?」と問う。挙手確認すると全員見たことがないと答えた。T「全員が見たことがないというのだからマツには花がないのじゃないのかな」C「でも先生が花粉が飛ぶって言ったからあるはずだけど」。さらに詰める。T「全員今までに見たことがあるはずだぞ。・・・。たった今。探してごらん」と投げかける。再び、マツをしっかりと見直し始めた。「これですか」と緑のマツカサを指さすが「違うよ」と答える。茎の先端のパイナップルのような丸い形の小さな部分を見つけた。「これが花だったんだ!」と生徒たちは一応に驚いていた。「あれども見えず」いや「見えているけど見えていない」をついた授業である。もし、マツの実物を用意せず教科書の写真だけで授業をすませたら「これがマツの花なんだ!!」という実感を伴った感動は得られなかつたであろう。自ら興味をもって実物を見て自ら発見するためのちょっとした工夫が大切であることを改めて実感した。これがこの夏の研修会の講話で浮かび上がった反省に対する自分なりの答の一つである。

◇心をとらえる(OPPから見取る) この授業での生徒の振り返りシートの記述を示した。少人数の利点を活かして、振り返りに対する朱書きコメントを毎回返すことを通して、生徒一人ひとりの心をとらえ、生徒の資質・能力を高めたい。そのためにどのような価値付けの言葉をかけるのがよいか。現在



行っている朱書きのねらいを整理した。

◇Aさんには、「鮮やかな花が咲くと思っていたけど」に対し、「意外だったという自覚によって今までの知識よりも質が深まっていくのだよ」と自覚の大切さを伝えようとした。

◇Bさんには、「もしかしたらマツの木を見た事があるかもしれません」に対し、「振り返って今までの経験と照らし合わせるという『学び方』が素晴らしいのだよ」と学び方のよさをほめ、Bさんが学び方を自覚して学習に取り組むことをねらいとした。

◇Cさんには、「花卉がついていないから花じゃないというわけではなく」というこれまでの自分の考えが違っていったことに自ら気付く姿をほめ、「比較して自ら発見し知識を自ら新しくしていくことが自ら学んでいる姿なんだよ」と価値付けることをねらいとした。

◇Dさんは、「ほかの木の花も見てみたい」という言葉に、学びに向かう力を高めている姿が表れている。「いがいと地味でびっくりした」から、マツの花がいがいだったからこそ他の花も見たいという思いが高まっている。なので「いがいという驚きの気持ちを大切にすることは素晴らしい『学び方』をしているのだよ」というメッセージを伝えることをねらいとした。

「心をとらえる」に対して、生徒の言葉の中の「けど」「かもしれません」「というわけではなく」「いがい」といったかすかなフレーズを手がかりに、授業者の見取りとして「生徒の心をとらえる」ことを行っている。4名への朱書きに示したように『学び方』に焦点を当て教師の価値付けを行っている。

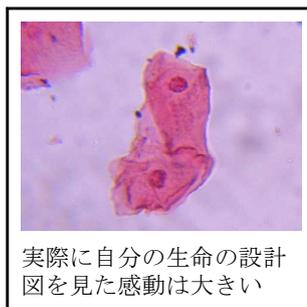
Teaching から Learning へ、「教師が教える」から「子どもが学ぶ」へと、授業の主語が生徒となるよう教師が「指導観」を転換する。その手立てとして、教師の価値付けを『学び方』に焦点化することで生徒自身が「学び方」を自覚して学習に取り組むことを目指している。(2019年8月)

実践例2 動物(中学2年)

単元の始めに「生命の素晴らしさを感じてほしい」という教師の願いを伝え動物の学習をスタートした。

(1) 細胞の観察

「細胞の中にその生物の設計図がかくされているつくりがあるんだ。ヒトのはおの粘膜の細胞は見つけにくいけど、見つけたらその中には、はなこさんの細胞なら、はなこさんという人間をつくる設計図がしまわれているんだ。自分の設計図がしまわれているつくりを頑張ってみつけてごらん」。



実際に自分の生命の設計図を見た感動は大きい



一人一顕微鏡で、プレパラートをどんどんつくってたっぷり観察できるメリットは非常に大きい。

生徒に目標を示す。ごくふつうに行われている教師の授業行為であるが、どんな声かけをすると生徒の観察意欲を高まるのかを意識するだけで、生徒の変容が変わってくる。単元終了時の振り返りには、自分の細胞の中に核を見つけたときの感動を

Aさん	①	○
	②	○
	③	○
Bさん	①	○
	②	○
	③	○
Cさん	①	○
	②	○
	③	○
Dさん	①	○
	②	○
	③	○

[マツの観察の振り返りシートの記述とコメント]

「なんだか神秘的な気持ちになりました」と心の変容を含めて述べている。

感動が得られた要因として一人一顕微鏡でたっぷり観察できることも非常に大きいと感じた。

(2019年4月)

(2) 生き残るために

草食動物の肉食動物のちがいを考えるために、イメージマップを用いた。生徒をCCボックスに集め、教師がファシリテートしながら進めた。大人数のクラスではイメージマップを使ったことがなかった。時間がかかる、全員参加させにくいと教師が考えていたからである。初めてやってみると、生徒8名で生徒・教師・黒板の距離が近いので全員の意見を引き出すことができる。活発な学級なので指名なしでどの生徒からも意見が出てくる。発言させたい生徒に教師が顔を向けることで発言を促すことができる。ウシを飼っている(酪農)という経験から意見が出てきたりと生活体験から意見がたくさん出てきた。教科書の説明以上に草食動物と肉食動物の特徴を見出すことができた。ディスカッションしやすい、クラス全員で考えを共有できることが少人数のメリットであると実感した。またイメージマップは、生徒の生活体験を引き出すのに効果的であることがわかったので今後も活用したい。

次時に、NHK「ダーウィンが来た！」を使い、チーターとトムソンガゼルの映像を見た。見たあと、気付いたことを発表し合うことを通して「肉食」「草食」の違いが体のつくり表れていること、生き方(獲物を捕らえる、天敵から逃げる)にあった体のつくりをしていることに気付いた。最後に「このような工夫をすることが、自然界を生き延びることなんだね」と生徒自身で振り返るように含みを持たせた投げかけを行った。単元終了時の振り返りには「不思議だな～と思いました」と実感する生徒の姿が見られた。

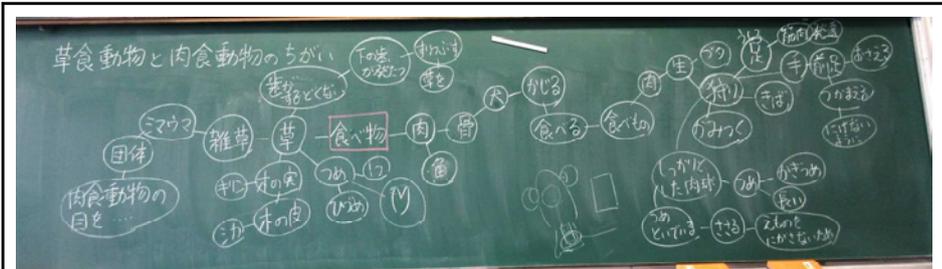
(2019年5月)

(3) 問いを問い、自ら見出すことができる生徒を目指して

写真のように生徒の興味をひく直接体験を与えると生徒は感動する。よい直接体験を与えることは授業づくりで大切な要素である。しかしさらに踏み込んで、直接体験を教師の指示にしたがってやるのではなく、「今回の直接体験にどんな意味があるのだろうか」と生徒自身が考え、自分でねらいをもって観察・実験に

今日の単元で一番うれしかったことは細胞の観察で自分の細胞がみつかったことです。細胞の中には数科書にある「核」がはっきりとあり、この細胞一つが自分の体をつくっていると思えると、なんだか神秘的な気持ちになりました。

本物との出会いと、声のかけ方で生徒の感動が変わってくる



少人数だからイメージマップに取り組みやすい。生徒の生活体験を引き出すのに有効なので、生徒の学びを主体的なものにする手段として活かしたい。

草食動物と肉食動物のちがい
 比べることでいろいろな違いが見つかった。
 「食べ物のちがい」
 「爪のちがい」
 「足のちがい」

←比較する考え方を働かせていることを意識している。価値付けでさらに「自覚化」を図る。

チーター
 スピード
 鋭い歯
 方向転換が早い
 前足でつかみ取る
 走り-時速100km
 長距離を走り続ける
 しっぽが大きく振る

トムソンガゼル
 フロッキング
 団体を早く見つける
 目がいい
 フライバック
 わざと直線に走り
 模様で遠く仲間を知らせる

生徒が違いを見出すために自ら「比較」を働かせるよう横に並べて板書する

ぼくは動物の生命維持のしくみがたのしかったです。特に肉食動物は助前(前足)が草食動物はなぜ目がよいのか、不自然でしたが、草食動物より、肉食動物に食べられないようにするために、動物は不自然だ～と思いました。

運動するしくみ
 反射の実験が体の中がいよいよ37℃に近づいていきました。

①
 ②

よい直接体験は生徒に感動を与える。

取り組ませたい。自ら問うことの意味を大切に、教師だけでなく、生徒自身が「問いを問う」という意識を持ち、ものごとに対して自分で価値付けできる生徒を育てたい。さらに言えば、自分の生き方をよりよくするためにどうすればよいか、自ら問いを問える人になってほしい。そのために理科の学習においても問いを問うことに取り組みたい。

◇血液 右の生徒の振り返りには、「かんしゃ」という言葉が表れている。授業としては、教科書にある金魚の尾の血液の流れの顕微鏡観察を行っただけである。でも金魚という本物の命にふれることで生徒が感じるものは大きいのだと改めて感じた。

◇進化 単元の最後、進化の学習では「大昔から様々な生物が進化しながら、何億年という長い年月を命をつないできたおかげで、われわれ人類をふくめ地球上にさまざまな生物が存在するのだね」と投げかけた。投げかけることで、生徒が振り返るきっかけを与える。単元終了時の振り返りには「命をつないできた変遷への感謝を改めて感じることができました」という言葉が見られた。長い年月にわたって命をつないできたことだけでなく、ヒトのからだは生きていくためのさまざまなしくみが発達してきたことを感じている。教師が伝えた以上のことを生徒は自分で感じ学び取っているのである。これが「学び」である。

以上の実践を通して、教師のちょっとした投げかけが生徒の感動と主体的な学びにつながるのど、どのような投げかけを行うかが非常に重要であると改めて実感することができた。(2019年6月)

① 多 (X)	血液	金魚の尾の血液の流れの顕微鏡観察を行った かんしゃ	① ② ③
② 少 (K)	血液	かんしゃ すばらしい ヒトのからだ おもしろい	① ② ③
③ 多 (A)	循環系	何十年も一途のバス で通ったこと すばらしい	① ② ③

小さなつぶやきだが、この言葉の輝きに「些細にみえることを大切にしその中に大きな価値を見出すひとになってほしい」という目指す姿が表れている。

私は元々動物系があまり得意では無かったのですが、この単元を通して生物が現代まで生きてきたという素晴らしいこと、ここまで命をつないできた変遷への感謝を改めて感じることができました。実習では、初めてあんなにX光の血流を見たり、オオカナダモなどの細胞を見たりして、本当に一つ一つの実験が印象に残りました。そして、人体中の血管や骨髄について学ぶことが多く大変な部分もありましたが、ヒトの事について全体で見ると初めと比べて多く、改めて詳しく知ることができました。だから改めて祖先への感謝も感じられました。

教師の投げかけは、生徒が振り返るきっかけとなる。

7. 生徒の主体的な学びを目指す ～学びの連続性を支える単元開発～

実践例 単元：化学変化とイオン（小単元：水溶液とイオン）（中学3年）

SSTA第6期全国特別研修会で作成した単元計画の4度目の実践である。修正点は、生徒から出てきた疑問を活かすため、当初の単元計画から流れを変えていったところである。

次の3つの課題を出し、予想を確認後、演示実験で確かめた。

- (1) 純粋な水は電流を通すか [予想：通す5名、通さない4名]
- (2) 固体の食塩は電流を通すか。 [通す2名、通さない7名]
- (3) 食塩を水にとかすと電流は流れるか。

[流れる7名、流れない2名]

3つの演示実験のあと、疑問に思ったことを確認した。多くの生徒は、食塩水にすると電流が流れることに疑問をもった。そこでAさんの振り返りシートの言葉を拾って、小単元の学習問題を設定した。「なんでしおを入れたら電気を通すのか」。現段階での考えをモデル図でかくよう指示した。「まだ説明できるだけの情報がないので正しい答えを考えきれないが、それでも大胆な発想で仮説を立てることは大切な力なんだよ」と伝え、第1回目のモデル図かきに挑戦した。前に出て発表してクラス全体での交流を行った。

写真のように前に出て発表させた。しかし生徒9名のクラスなら、前に出なくても別の方法（ローテーション発表）で全体交流できることに後になって気付いた。

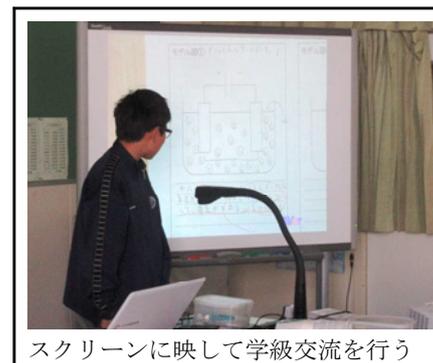
◆疑問に思ったこと ◆わかったこと

電気を通すの仕組みについて、
どうもよく理解が
不足だから

◆その他(感想など)

たぶん、はるかに電気を通すのか

学習問題 なんでしおを入れたら電気を通すのか。
モデルの「食塩水のような」



スクリーンに映して学級交流を行う

いろいろな発想のモデル図が出てきた。それぞれ「通り道説」「合体説」「すきま説」「+-説」と命名し発想の素晴らしさ、クラスでさまざまな違う考えが出せることが大切だと伝えた。

<p>Aさん [通り道説] 第1回目のモデル図では、電流が流れるしくみについてさまざまな考えが出た。仮説なのでさまざまな発想ができること自体に意義があるので、どのような考えに対しても教師は価値付けることができるところがよい点である。</p>	<p>Bさん [合体説]</p>	<p>Cさん [すきま説]</p>	<p>Dさん [+ - 説]</p>

交流後、学習問題の解決に向けて「まず水にとかすと電流が流れる物質は他にあるのかどうか調べよう。もし見つければ、みつかった物質についてさらに詳しく調べよう」と教師の方から問題解決の流れを提示した。

水溶液の電気伝導性の実験を行った。この日の振り返りシートには、実験で発見した消毒液みたいなにおい、泡が出てきたことへの疑問が出てきた。

次時で「一極に発生したあわの正体は何だろうか」という生徒の疑問を取り上げ

た。予想後、電気分解装置に電流を流す演示実験を行った。生徒9名なのですぐ生徒を集めて、写真のようにクラス全員でこじんまりと演示実験できる。3年生の授業では窓側後ろの机を「ストラテジースペース」として使用し、残りの空き机は3学年分の実験器具、教材の準備スペースにしている。

塩酸の電気分解を演示して、陽極に塩素、陰極に水素が発生することを確かめた。そのあと「塩化銅水溶液に電流を流したときの様子を詳しく調べることで、水溶液に電流が流れるしくみの手がかりを見つけよう」と、教師から提示をして実験を行った。

写真の通り、実験結果を根拠に、塩素と銅が発生することを見出すことができた。この実験結果を受けて、塩化銅水溶液に電流を流したときの様子を、電流が流れるしくみを意識しながらモデル図にかくよう指示した(モデル図②)。クラスとしてはさまざまな思考がなされている。しかし、正しい答えに近づくことは生徒にとって難しいのではと感じた。

想定して授業の流れを変更、生徒の疑問をもとに授業を展開した。



[演示実験の様子] すぐ集まり演示できることが少人数のメリットである

<p>赤インクが脱色された。 塩素だな。</p>	<p>こすると赤い金属光沢だ。 銅だね。</p>

生徒に見えやすくする点で、CCボックスでの説明は非常に大きなメリットである。

イオンのでき方の説明のあと、最後のモデルかきに挑んだ。塩化銅水溶液に電流が流れるしくみを考えた。班のメンバーで協力して考えればよいと伝え、ホワイトボード、原子カード、電子マグネットを班の人数分渡した。各班の代表者が発表する形で交流した。クラス全員が発表者の座席のまわりに集まり発表を行った。写真(右)のようにすぐ近くに集まって説明を聞くことができる。原子カード、イオンマグネットを使っての説明なので、近くに集まることで発表者の演示を交えた説明が見やすくかつ聞きやすくなり、有効であった。今回は教師の方で「質問がある人は？」と進行した。質問が出なかったため、教師の方から質問をして思考を促した。交流時の司会進行を生徒が行うようにすれば、より主体的な学びとなると感じた。最終的に、水溶液に電流が流れるしくみを電子の移動で正しく説明できた生徒がいた。しかし、生徒は頑張っていたのだが、多くの生徒は自力で正しいしくみにまで迫ることができなかった。生徒たちにとって「水溶液に電流が流れるしくみを探る」という学習問題は難しかった、生徒に達成感を与えきれなかったと感じている。単元計画の改善を図りたい。(2019年6月)



8. 心を高める ～科学を学ぶ意義を伝える～

実践例 遺伝子の利用(中学3年) iPS細胞開発にける思い 山中伸弥さん

NHKサイエンスZEROの映像(ヒトiPS細胞作成の成功を紹介した内容)を使って山中伸弥さんの業績と、研究にける思いを紹介した。

[流れ] ①山中伸弥さんの顔写真を提示して、名前を知っているか聞く。知っている生徒はいなかった。名前を知らせ、万能細胞の1つiPS細胞を世界で初めてつくったことを伝える。万能細胞という言葉を知っていると答えた生徒もいなかった。

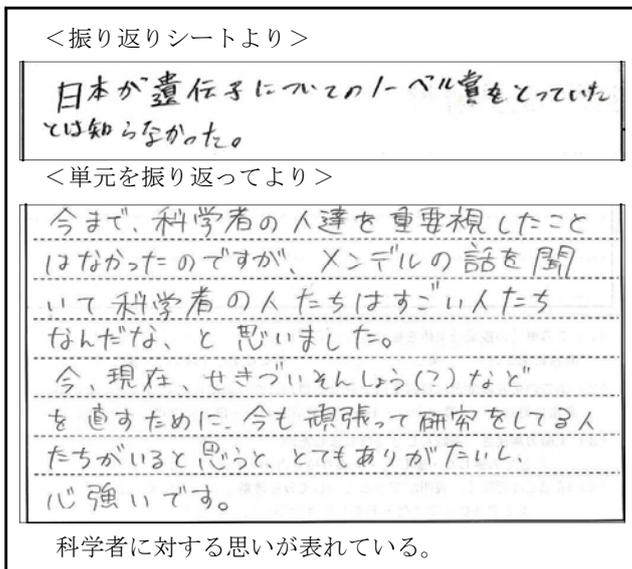
②いろいろな細胞になる能力をもつ細胞を万能細胞ということを紹介し、脊髄損傷患者が万能細胞に期待の声をあげている映像を見せる。脊髄損傷のマウスにES細胞を導入すると歩けるようになった映像を見せ、万能細胞は再生医療の可能性を持っていることに気付かせる。

③受精卵からつくった万能細胞であるES細胞は生命を操作するので問題があること、山中さんがつくった万能細胞は皮膚からつくったので倫理上の影響が少ないことを伝える。

④iPS細胞成功までの苦労(万能細胞に変える遺伝子を何万もあるにも関わらず、やるしかないと決意し調べる姿、日本人研究者がマウスで万能化の候補となる遺伝子をすでに調べ上げていて、データベースのおかげで万能化に関係する遺伝子の候補を一気に見つけiPS細胞を完成できたこと)を伝える。

⑤最後に「なぜ山中さんはこのような困難な仕事に挑み続けることができたのでしょうか」と投げかけてから、「多くの患者さんを救いたい。ひとの役に立たなければ申し訳ない」と山中さん自身が思いを語る場面を映像で紹介して授業を終えた。

生徒はノーベル賞を取ったニュースで有名になった科学者のことや何を開発したのかをあまり知らない。だから教師が科学者の人となりを紹介し科学者の気概に触れさせることが生徒の心を高めるために必要である。教師が伝えれば、生徒に伝わるのが生徒の振り返りに表れている。(2019年5月)



Ⅲ 成果と課題

1. 成果

(1) 生徒の姿の考察から

1年生については、実験が多くて楽しかったと感じている生徒が多かった。「単元を振り返って」のタイトルで書いた文章をもとに考察する。

◇Aさんの文章には「火あぶりの実験が楽しかった」とある。火を扱う技能の全員の習得を確認してから物質の性質調べの学習に入った。特に楽しかった実験の内容をあげている文からは、身につけた技能を使って自分たちで調べることが楽しいと自覚する姿がうかがえる。そして「結論や考察をしっかり出せるようになった気がします」という文からは、Aさんの意識が「教わる」から結果をもとに自ら考え科学の規則性を見出していくという理科での「学ぶ」姿勢へと変容しつつあることがうかがえる。

◇Bさんの文章には「それぞれの気体に特徴があることを実験で見ることができて」とある。実験して自分たちで調べたという主体的な意識を持っていることがうかがえ「他にもいろんな特徴があるのか知りたくなりました」と意欲を高めている。

◇Cさんは「どういう性質の物質かをしらべるための実験が楽しかったです」という言葉に、自分たちで調べること楽しさを感じている姿が表れている。

Teaching から Learning への転換が進みつつあると手応えを感じている。その結果、好奇心や感動する心が高まりつつあると感じている。

記入欄

今回の単元「身のまわりの物質」は、毎時間実験があってすごく楽しかったです。

実験で楽しかったのは、火あぶりの実験です。ガスバーナーの使い方が慣れてきて、砂糖を加熱した実験、気体の性質調べ、物質の融点や沸点を調べた実験は特に楽しかったです。

私が一番感動したのは、塩化ナトリウムなどの結晶を見たことです。特に塩化ナトリウムの結晶はきれいだったので感動しました。他の結晶もそれぞれすごくキレイでした。

気体の性質を調べた授業は、今までに物を使って行うのが楽しかったです。よく似ている性質のものがあるのが、面白かったので、あらためて復習して理解を深めました。特に可燃性や助燃性などは難しかったです。

私は「身のまわりの物質」を通して、実験を通して理解し、今更難しく考えられるようになった「結論」や「考察」が、かなり好きです。どの授業もわかりやすく、楽しく、よく考えることができました。小学校の頃より、理科が好きになりました。楽しかった。楽しい理科です。と楽しく授業に取り組んでいます。

Aさん(1年) 変わる自分を楽しむ姿が表れている。

僕が身のまわりの物質で、学んだことは、金属の性質やガラスの性質など、実験を見て、いろいろな調べ方や、いろいろな実験結果が、おもしろかったです。気体の調べ方で、二酸化炭素や酸素など、いろいろな気体を調べて、それぞれの気体に特徴があったことを実験で見ることができて、他にもいろいろな特徴があるのか知りたくなりました。気体の調べ方の印象が残っているのは、モロアにフェノールフタレインをかけ、アモニアを上昇させた実験で、よく見ることが、簡単に思いました。水溶液の変化は、塩化ナトリウムの調べ方を観察し

Bさん(1年) 実験で調べることでも他にも知りたいと意欲を高めている姿が表れている。

授業を通して、学んだ事は、身のまわりには、有毒な物質がある事を学んだ。身のまわりの物質での、実験は、名前が知らなかったけれど、どういう性質の物質かを調べるための実験が楽しかったです。その中でも、水素の性質を知らべる実験が楽しかったです。

シャボン玉を水素で作って、火をつける、爆発した実験が特に、おもしろかったです。

Cさん(1年) 調べることへの関心を高めていることに自ら「学ぶ」ことを楽しむ姿が現れている。

2年生については、実践報告の通り、教師の投げかけで生徒は生命に対して感動や感謝の気持ちを持つ姿が表れていた。

3年生については、実践報告の通り科学者の気概を素直に受け止める姿が見られた。

◇Dさんの文章から、イオンの学習の有用性を実感している姿が見られる。イオン式をもとにして2年生で習った化学変化がなぜ起きるのかを頭の中で整理したり、高校の化学の学習のときにイオンをもとに化学の規則性を考えていく。今回のイオンの学習

今回の単元では、これからの科学の分野で役に立つことを学んだと思います。イオンを知ると原子番号がわからなくて、名前がわからなかった。その逆も、わからなくするために、この単元で学んだと思います。

この単元で、おもしろかったのは、中和が起きたときに、あまりに、きれいに式が、つなげられたとき、おもしろいと思いました。

イオンを覚えるのは、量が多くて大変だけど、覚えると、最初に書いた(お)に、役に立つと思えるので、覚えて覚えたと思います。

Dさん(3年) イオンの学習の有用性を感じている

をこれまでの学びやこれからの学びにつなげていくという意識が育っている。

◇Eさんの文章には、化学変化で起こる現象に感動し楽しみながら学んでいる姿が表れている。

(2) 授業実践の考察から ～少人数の授業～

実践報告で示した通り、少人数の授業でのメリットがたくさんあることを実感した。いろいろ試してみた授業形態について、学習活動の質的な充実の有効であると感じた。さらなる授業形態の工夫ができそうである。授業中、生徒一人ひとりに関わりやすいことは、個に応じた働きかけで科学する心を高めることに取り組みやすい。授業内容の質的な充実と焦点を当てた授業改善を通して科学する心を高めることに取り組みやすいことがわかった。

(3) 授業評価についての気付きから

これまで授業評価を行うとき、学級全体を捉えてクラスの傾向を評価していた。個にまで目を向けきれなかった。小規模校では、授業評価を行う際、一斉授業の中でクラス全体を捉えることも大切である。加えて、クラス全体の中の個々の生徒一人ひとりとはどんな姿なのか、一人ひとりにどのように関わっていけばよいか。全員の生徒を「全体」と「個」という両面で見ると授業評価を行うことが大事であると一学期の実践の中で感じた。逆に言うと、個を見なければ少人数学級での授業改善はできないと感じた。

2. 課題

3年生の「水溶液に電流が流れるしくみを探る」の探究課題が難しかった要因として、教師が変わりこれまでの授業の進め方の違いに戸惑いがあったかもしれない。そして次に述べるのが気にかかった。

授業の中で、既習事項を想起させたいとき「1年生のあの場面でやったよね、どうだった？」と、生徒自身が思い出すように声かけをすることがよくある。今年から担当した2・3年生にはこれまで直接教えていないので、すんなり想起できないことがよくある。すっきりと授業が繋がらないのである。今まで教えていた生徒なら「あのときの実験どうだった？」とピンポイントでできることができる。教師の投げかけで「あのとき学んだこととつながりがあるんだ」と生徒は学びをつなげていく。生徒が規則性を発見して「学ぶ」授業を行う上で既習事項とのつながりを生徒が自覚することが非常に大きいことを改めて実感した。全学年の生徒を担当するので、これまでの学びを生徒がつなげていく手立てを3年間の学習を見通して行うことが、楽しみながら問題解決を行う生徒を育てる上で重要だと感じた。

IV 2020年度の教育計画

1. 研究構造

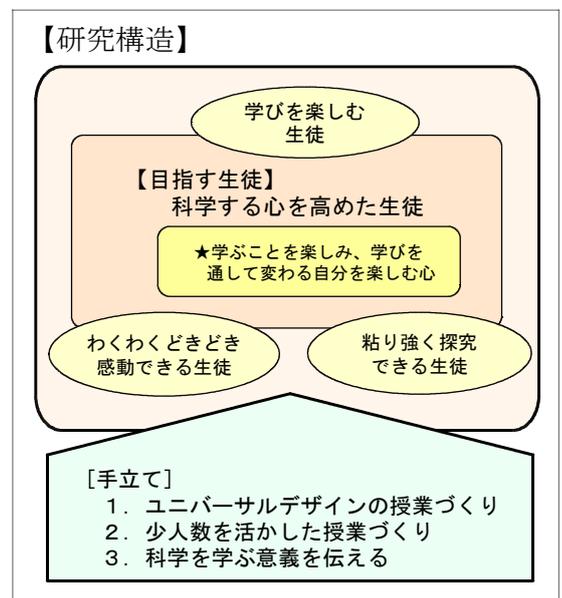
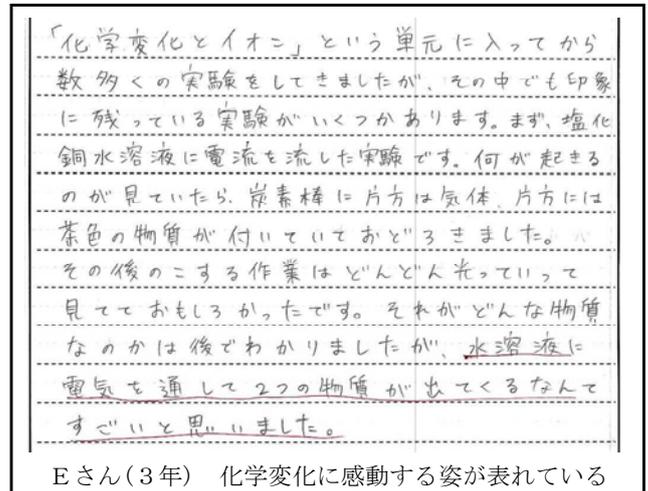
ユニバーサルデザインの授業づくり、少人数を活かした授業づくり、科学を学ぶ意義を伝える、の3方向から科学が好きな生徒を育てる。

2. ユニバーサルデザインの授業づくりの方針

(1) UDの押さえ(再確認)

UDは「どの生徒にとってもわかりやすい」を目指すこととする。理科の授業づくりで大切なことを一流レストランに例えると、次の3点だと考えている。

- ①理科室づくり
- ②もの・ねた
- ③授業プランニング



この3点、特に③授業プランニングに重点を置き、UDの具現化を目指す。

(2) UDの具体的な授業像

～キーワードは『学ぶ』と『自覚』～

目指すのは、生徒が「**学ぶ**」授業である。

生徒側から見ると「教わる授業」でなく「学ぶ授業」である。教師側から見たら、教師が「教える」のではなく、生徒が「学ぶ」授業である。

生徒に高めたい科学する心のうち、これからの1年間で重視したい心は、次の心である。

学ぶことを楽しみ、学びを通して成長し変わる自分を楽しむ心

成長して変わる自分を、単に知識を習得したということだけで感じるのではなく、**学びを通して**成長していることを自覚する。「**学びを通して**」とは、見方・考え方を自ら働かせたり、既習の知識や経験を活かして問題を解決できたと、自ら学びを活かすことによって成長していることを自覚できる、という意味をこめている。「学びを活かしていることの自覚」を具現化する授業が目指す授業像である。

UDのねらいは自ら学ぶ授業をつくることである。目指すのは、教師の緻密な授業プランニングの中、生徒自身が**自ら学んでいる**と**自覚**しながら学習する授業である。ただし、教えるべきことは確実に教えるが、生徒は自ら学んでいると自覚している授業を目指す。

学んでいるという自覚化を図るために、これまでの学びを活かす場面を授業に取り入れる。これが目指す授業イメージである。

3. UDの授業づくり1 理科室づくり

(1) 機能的な理科室づくり (2019年度)

自分たちで自由に使って学べる理科室づくり+授業展開をめざす。

◇例1 学習に役立つ教材・教具の展示や掲示

～具体物活用で視覚化による授業のUD化を図る～

10億分の1の太陽のモデルを廊下に掲示した。まだ未完成であるが、宇宙の学習のときには10億分の1の地球や月の大きさ、地球-太陽間の距離を掲示物に加えることで、太陽と地球の大きさの違いを視覚でわかるようにする。このような学習展示を少しずつ増やしていく。

◇例2 わくわく&わかった！ を実感できる理科室 ～星座パネル設置～



			
黒ビニル袋で遮光する	星座パネルをつくる	ACアダプタと配線する	電源と星座パネルを配線する
			<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px;"> <p>わくわく・楽しい 宇宙大実験をめざして 星座パネルの壁への取り付けが難しい 暗幕では十分暗くならないので月の満ち欠けの実験がやりにくい。 いかにして理科室全体を遮光するかが課題</p> </div>
設置した様子 左からふたご、オリオン、おうし座	点灯した様子 左からうお、みずがめ、やぎ座	点灯した様子 みずがめ座	

宇宙の授業を探究的に行うため、夏休みに星座パネルの設置を開始した。黄道12星座+オリオン座の計13の星座パネルを、百均の発泡ボードとデコレーションライトで作成。電源にするACアダプターとライトの電池ボックスを配線。教室に順番にとりつけた星座パネルをコードで順番に配線しスイッチを入れると星座が一気に光るようにした。まだ設置途中なのでこれから完成させる。モデル実験用に宇宙を再現することで、生徒が空間的な見方を働かせて探究的に学べるよう、授業デザインを考える。

(2) ICTの活用 ～メディアの活用方法の工夫に取り組む～ (2019～2020年度)

今まで、動画や写真、図を提示して、視覚に訴えてわからせるようにしていた。メディアは具体と抽象をつなぐ半具体の役割をするので、概念の形成に有効な手立てである。メディアを提示して教師説明でわからせることよりも、生徒自身がメディアに働きかけて自ら気づき、見出すことで生徒自身がわかった！と自覚できるようにする。そのための提示の工夫を考える。

4. UDの授業づくり2 もの・ねた ～魅力的な事象の開発及び提示の工夫～ (2019～2020年度)

提示の工夫は、授業プランニングの中で考えていく。

5. UDの授業づくり3 授業プランニング (2019～2020年度)

「学びを活かしていることの自覚」の具現化は、問題解決の学習過程を通して行う。

生徒が自ら「見方・考え方」を働かせながら、主体的に問題解決することを楽しむ授業をプランニングすることが、本校が目指す生徒の育成に必要であると考え。

「理科は難しい。どうやって考えたらよいかわからない」。このように答える生徒が、主体的な問題解決に取り組むために必要なことと手立てを次のように考えた。

- (1) 学習過程(=学び方)を身につけさせる。
- (2) 考えやすくするため、考える**すべ**を育てる。

【手立て】 ①「見方・考え方」を生徒自身が働かせることができるよう事象提示を工夫する。
②今学習しようとする内容と、これまでの学びとの「つながり」を教師が意識した授業をプランニングし実践する。
③「学び」の自覚化を図る
→「見方・考え方」「資質・能力」を働かせていることを生徒に自覚させるために、価値付け、問い返し、振り返りシートの活用を工夫する。

6. 少人数を活かした授業づくり (2019～2020年度)

[ねらい] 生徒が「**学ぶ**」授業づくりのため、主体的・対話的で深い学びを保障する。

教師側から授業改善を考えるときには、①主体的な授業だったか。②対話的な授業だったか。③深い学びであったか。という3つの視点から授業を振り返っている。

視点を変え、生徒の姿から授業を振り返るときには、①生徒は主体的に学んでいたか。②生徒は対話的に学んでいたか。③生徒の学びは深まったか。と生徒を主語にして授業を見取ることになる。生徒の姿を見取することで授業を振り返るという意識を強く持って授業づくりに臨む。

次の点に留意して、少人数のメリットを活かす。

【留意点】

- (1) 生徒の見取りを丁寧に行う。
→授業中の姿、振り返りシートの記述から見取る
- (2) 振り返りシートへのコメント(毎時間実施)
→価値付けをして「学び」の自覚化を促す
- (3) 生徒の思考、つぶやきをもとに授業を組み立てる
→生徒の思考や疑問を振り返りシートから見取り、生徒の疑問から授業を組み立てる。

- (4) 一人一実験器具の充実
→直接体験の質的な充実を図る（問いかけにより思考を促すことも含めた質的充実）
- (5) 個→全体→個という学習の流れのなかで個の存在を発揮させる
- (6) 個別指導の充実・・・教える指導でなく生徒の思考や活動を促す働きかけの充実
→授業中、観察・実験、考察時に個別に投げかけや問い返し、価値付けの声かけを行う
- (7) 事象と生徒が対話することを充実する
→感動を与える事物・現象（本物）、ズレを引き出す事象提示により生徒の疑問を引き出し、学びの必然性を持たせる

7. 科学を学ぶ意義を伝える (2019～2020年度)

右の3つの視点から科学を学ぶ意義を伝える。
STEM教育を意識した学習内容を組み込む。学習内容と関連した日本の科学技術や、日本人ノーベル賞受賞者の業績を紹介し、気概を伝える。科学の有用性を授業内容に関連して具体的に紹介する。

＜科学を学ぶ意義＞

- (1) 日本の科学・技術力の素晴らしさを伝える
- (2) 科学者・技術者の気概を伝える
- (3) 科学と生活とのつながりに気付かせる

以上、授業づくりの方針的な説明である。具体的な実践案を以下に述べる。

8. UDの授業実践プラン ～具体案～

(1) 小学校とのつながりを意識した授業づくり (2019～2020年度)

小学校とのつながりを、生徒がより意識するように働きかける。内容面、知識ベースでの既習事項の確認にとどまっていたが、それを主に働かせていた「見方・考え方」はどうだったのかという視点で、小学校の学習とのつながりを生徒に意識させる。小学校の教科書をスクリーンに提示して意識付けを行う。

(2) 少人数を活かす学習形態の工夫

～ストラテジースペースの活用～ (2019～2020年度)

◇案1 観察・実験の質を高める

少人数で、実験器具が人数分あることを活かし密度の濃い観察・実験時間を生み出す。観察内容の工夫や充実を考えていく。生徒自身が調べたいという思いを持って観察・実験に取り組めるように内容の工夫や、事象提示の工夫を考える。

◇案2 演示実験を増やす

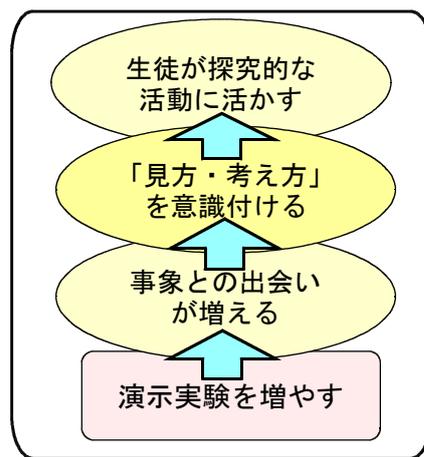
右図のねらいをもって演示実験を増やす。

◇案3 実験結果の交流の質を高める

質量保存の実験では、これまで班に1台電子天秤を与え、各班ごとの机で実験し、数値データだけを全体交流していた。

改善案として、電子天秤をストラテジースペースに用意して、すべての班が質量をはかる様子を全員で見る。全体交流を「結果」だけでなく「実験結果に到達する過程」の段階から行うことで情報交流の質を深める。同時に実証性・再現性・客観性の検討の大切さを生徒に意識付け「科学の本質」の理解をねらう。再現性の低い実験のとき、可能であれば実験の段階からお互いの班の実験の様子を見合う。

2つの班しかない学年では、客観性の確保にもつながる。実験内容によって、検証場面からの全体交流を採り入れる。



[演示実験を増やすねらい]



(3) 個別化・少人数化を取り入れる (2019～2020年度)

実験内容によっては、個別実験やペア実験にすることで、技能の習熟や、客観性の確保を行う。

(4) 生徒のつづやきを取り入れる (2019～2020年度)

振り返りシートに表れた疑問を、演示実験で短時間で解決できる場合は、授業の始めにストラテジースペースに集めて「どうなると思う？」と問いかけながら演示実験を行う。

学習に関連した内容の演示実験（例えば炎色反応やバイルシュタイン反応などプラスアルファの実験）をさっとやってみせる機会を増やす。少人数なのですぐ演示を開始できる。この一年間で演示実験を増やし、事象との出会いを増やす。演示実験の際に「見方・考え方」を働かせることを生徒が自覚するような働きかけを行うことで、見方・考え方を豊かで確かなものにしていく。

9. 地域の自然の教材化 (2019～2020年度)

(1) 遠軽町の施設を活かす

丸瀬布昆虫生態館、ジオパーク交流センターを活用して授業ができないか検討する。

(2) 丸瀬布の自然を活かす

学校のすぐ横を流れる湧別川。岩石などの採

集物や写真を使って、5年「流れる水の働き」を実感をもって想起させる。おそらく小学校の学びで「見方・考え方」を意識していないと想定している。そこ

で、想起させる際、5年生の学習課題の解決に当たって「このような視点で考えると予想しやすいよ」とか「こういう考え方で思考すると考えやすいよ」ということを教師主導で確認する。働かせたらよい「見方・考え方」を確認することで、中学1年の地層の学習で、学習内容だけでなく見方・考え方が小学校の学習とつながるように働きかける。そうすることで生徒に「小学校の学習と中学校の学習はつながっているんだ。小学校の学びを活かせば中学校の探究的な学習に自分たちの力で取り組めるんだ」。このような自覚を持たせることをねらう。学びをつなげることで、学習の質を高め、資質・能力の育成に取り組む。

(3) 丸瀬布の自然を活かして生態系を考える

写真はオホーツク理科教育研究会主催のフィールドワークに参加したときの様子である。食用として阿寒湖に持ちこまれたウチダザリガニは特定外来生物に指定され、勝手に採取したり、持ち出すことができない。今回ウチダザリガニ駆除の活動に参加した。わなを使うことで大量に採れたことから、丸瀬布にも繁殖して生息が広がっていること、在来種のニホンザリガニの生息が脅かされていることを実感できた。町内の身近な自然で起きている生態系への負の影響を中学3年「自然と人間」で、生徒に実感を持って伝えられる授業をプランニングする。

(4) 校内の身近な自然を教材化する

4月外はまだ寒い時期、毎朝廊下にたくさんのカメムシが落ちていた。掃除機でカメムシを吸い取る



ことが春先の日課のようだ。春先まだやわらかいグラウンドには鹿の足跡がたくさん残されていた。調理実習でつくったイチゴ大福をもって校庭で花見。花壇のチューリップが花が咲く前にエゾシカに食べられている様子、ツクシ、野鳥の姿が見られた。



花見で発見：ツクシ、エゾシカに食べられたチューリップ

身近な校庭にある自然と生徒の心の距離をぐっと近づける働きかけを考える。

(5) 学校行事を活かす

地域清掃では、湧別川の溪谷美に改め



[地域清掃] 毎日渡る橋の眼下に湧別川の溪谷美が広がる

交通安全教室 遠軽自動車学校より講師を招く

黒岳登山 (中学1年生行事) 大雪山系の自然に触れる

て感動しながらゴミ拾いに取り組んだ。途中地面にはくるみが落ちていた。半分に割れたのはエゾリスが食べたものだよと教えてもらった。1学期には交通安全教室や黒岳登山が行われた。8月には修学旅行で北海道赤平市の植松電機を訪問し、植松努氏の「思うは招く」の講話



[植松電機] 植松努さんの講演を聞き、自分で作ったロケットを飛ばす

ニセコラフティング (尻別川) 北海道の豊かな自然にふれる

を聞き生徒は感銘を受けた。ロケット制作体験をして全員ロケットを飛ばすことに成功した。ニセコの尻別川では北海道の豊かな自然のなかでラフティングを行い、川の中に入り豊かな自然を満喫した。これから1年間で勤務校での学校行事を把握し、理科の学習につなげて、理科と生活や社会とのつながりを生徒が発見できるようにしていく。

10. その他

(1) オホーツク理科教育研究会（「理科研」）との連携

オホーツク管内には、理科の研究団体として、オホーツク理科教育研究会が存在する。小・中学校1本ずつの研究授業を行い、実践をもとにした授業研究を行っている。また、フィールドワークなども実施している。SSTAで学んだことを「理科研」を通して、オホーツクに発信していく。

(2) 評価方法

①「OPP(振り返りシート)」「単元を振り返って」

②授業中の生徒の様子(行動・発言・写真)

①、②より →生徒の姿、見方・考え方、思考の変容、概念の獲得、心のありようを把握する。

③アンケート →数値データで現状把握を行う。

④ワークシートやノートの記述、レポート →生徒の思考、学習による変容をつかむ。

※以上①～④から、生徒のなまの「つぶやき」を拾い、授業プランニングに活かす。

おわりに

僻地小規模校のメリットは一人ひとりの生徒に目を向けられることである。全校24人の姿をしっかりと見取り、わくわく・どきどき楽しい授業で科学する心を育てたい。(研究代表及び執筆：原田賢治)