

学校名	新潟県三条市立一ノ木戸小学校	執筆者名	河本 康介
研究タイトル	探究的な「ものづくり」による「ひとづくり」「ことづくり」		

### ① 育てるべき資質や能力

主に育成すべき資質/能力のキーワード	ものづくりの可能性、探究、ひとづくり、ことづくり、想像・創造
--------------------	--------------------------------

### 主題設定の理由と育成すべき資質や能力

Society5.0 時代において、今後さらに多くの情報技術が溢れ、IoT や AI により便利で快適な暮らしが実現されるだろう。科学技術によって生み出された便利な機器がすぐに手に入る。だが、必要感や疑問を感じる事がなくとも、既存の「もの」で満たされる環境において、何かを創り出そうとする意識も、課題に対して粘り強く考え抜こうとする経験も、何かができたと感じる達成感も得ることができない。これでは、Society5.0 時代に強く求められる、AI には真似のできない新たな価値を生み出す想像力・創造力や、直面した課題を主体的に解決しようとする力を育むことができない。ものに満たされたとしても、必ずしも誰もが心身ともに満たされるわけではないことを念頭に置くと、それらの環境の中から拳がってくる人々の要望や声、願いを敏感に感じ取り、問題点・課題として見だし、調整していく対応力のある人材が必要だと考える。社会が抱える様々な課題を主体的に解決しようとする土台となる力を育みたい。

そこで、課題に直面したときに、じっくりと既習事項との関連を考える時間を設け、原理や規則を生かし、想像力と創造力によって生み出す「ものづくり」活動を学習に取り入れる。私たちの生活を豊かにしてきたのは、これまでの創造力による発明や実用新案によるところが大きい。自然法則を利用したものを組み合わせる新しい効果や進歩を生み出すことで作り出してきた。だが、普段はブラックボックス化され、仕組みや原理を深く考える経験のない様々な「もの」。「もの」を介して、自分事となった課題を主体的に解決すべく、粘り強く、そして熱心に新たな考えを生み出そう、創り出そうとすることで、科学的な思考力を育てることができる。また、子どもが自分で考え、創り出した「もの」は満足感、自信、学習の有用性に繋がるのみならず、他者の心を満たし、新しい「こと」を生み出すきっかけにも繋がっていく。このように、「ものづくり」活動には、これからの時代を強く生き抜き、求められる人材へとつながる力を育む可能性があると考え。関わり続ける仲間のために、大切にしたい誇りある地域に貢献するために取り組む「ものづくり」、そして、自分とは異なる視点の考え・価値を受け入れ、認め合う経験は、他者の幸福のために取り組み、望ましい人間関係をつくる「ひとづくり」に繋がる。また、新たな価値を生み出し、創り出すものづくりは、様々な体験やイベントを価値として提供する「ことづくり」に繋がる。

上述のように、「ものづくり」による教育効果の可能性を最大限に生かすべく、本研究の主題を「探究的な『ものづくり』による『ひとづくり』『ことづくり』」と設定し、その手だてとして、魅力的な課題設定による問題解決的なものづくり活動を、理科をはじめとする学習活動の中に効果的に取り入れることとした。そして、こうした学習過程を通して育成を目指す子どもの資質・能力を以下のように設定した。

- |  |
|--|
| <p>&lt;育てるべき資質や能力&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主体的に解決すべく、粘り強く、熱心に取り組む力</li> <li>・ 新たな考えを想像・創造する力</li> <li>・ 望ましい人間関係をつくる力</li> </ul> |
|--|

## ② 子どもたちの現状

### 循誘義塾

三条市立一ノ木戸小学校は今年度で 150 周年を迎えた。歴史を遡ると明治の初め、一ノ木戸地内には、三つの寺子屋があり、それぞれ独自の教育が行われていたが、明治 5 年、それらを合併して「循誘義塾」という私立学校を創設した。「循誘」とは、中国の古典「論語」の一節「夫子循循然として善く人を誘う」が出典と推察されており、「孔子先生の教育方法は、教え子が自発的に学習するように順序良く分かりやすく教えてくださる」という意である。以降、本校は今日まで、「循誘」の精神ともいえる、「一人一人の子どもの個性、主体性を大切にした教育」と「それを支える教職員研修」に力を注ぎ続けようと願っている学校である。

### 三条市が誇るものづくりの DNA

江戸初期の和釘がルーツとして知られる三条市のものでづくり。釘のみでなく、鑿や鉋、鋸といった大工道具の需要に応えるかたちで、それらも作られて移出されるようになった。江戸時代から洗練された高い鍛冶技術の伝統を受け継ぎながら、時代の変化に合わせて革新を続け、現在は包丁や作業工具といった金属加工産業を中心に、国内有数のアウトドアメーカーなどと共に人気を博し、発展し続けている。その金属加工の技術は世界に轟いており、国内にとどまらず海外でも高い評価を得ている。三条鍛冶道場や SUWADA、Snow Peak、マルナオ等の工場見学を各学年の総合学習に位置づけ、製造工程の見学を行う中で、仕事に対する情熱や願い、作業の工夫や努力といった職人からの話に触れることができる。ものでづくりの高い技術のみならず、時代の変化やニーズに合わせた対応力、ものでづくりに対する熱い思いは、脈々と受け継がれている。

### 理科に関するアンケートによる児童の実態の把握（令和 5 年 7 月実施）

7 月上旬に、第 3 学年から第 6 学年の 377 名を対象として、理科に対する意欲、有用感、問題解決の過程についての認識、理科学習に必要な技能に関する自己効力感等の意識調査を実施した。下表にその結果を示す。

表. 一ノ木戸小学校第 3 学年から第 6 学年に実施した理科に対する意識調査（7 月）

質問項目の内容	割合 (%)	
	肯定的	否定的
1. 理科を楽しんでいると感じ、進んで勉強していますか	88.9	11.1
2. 理科で学習したことは、将来の役に立つと思いますか	90.5	9.5
3. 理科で学習したことは、自分の身の回りと関係していると思いますか	89.7	10.3
4. なぜ？どうして？と疑問をもち、その疑問を解決しようとしていますか	87.0	13.0
5. 自分の予想を立ててから観察や実験に取り組んでいますか	92.6	7.4
6. 観察や実験の結果から、どのようなことが分かったか考えていますか	90.7	9.3
7. 理科の授業で自分の考えを説明したり、発表したりしていますか	52.8	47.2
8. 学習したことを振り返り、授業で何を学習したか自分で分かりますか	91.2	8.8
9. 実験器具を使ったり、ものでづくりをしたりすることは得意ですか	80.6	19.4
10. 今まで学習してきたことを生かして課題を解決していますか	82.8	17.2

この分析結果から、9割近い子どもたちが理科を楽しんでいると感じて、進んで学習に取り組むとともに、学習内容の有用性を感じ、身の回りの事物・現象と学習内容のつながりを実感していることが明らかになった。また、疑問から問いを生成し、予想を立てた上で観察・実験に取り組み、結果を考察し、まとめたことを振り返ることができると感じている子どもが多いことが分かった（質問項目1、2、3、4、5、6、8より）。だが一方で、特に肯定的評価が著しく低かったのが項目7の説明・発表場面での実態（肯定的評価52.8%）であった。そこで、他の問題解決の過程（問いをもつ、予想を立てて観察・実験に取り組む、考察する、振り返る）についての項目で肯定的評価をつけた子どもの人数（質問項目4、5、6、8）との差を検討するため $\chi^2$ 検定を行った。その結果、有意な差が見られ（ $\chi^2(4) = 52.23, p < .01$ ）、多重比較の結果、項目7に肯定的評価をつけた人数（199名）は、項目4（328名）、5（349名）、6（342名）、8（344名）よりも有意に少なかった。理科授業における学級の様子では、普段から発言に消極的な子どもが多く、自分の言葉で表現することをためらい、板書を写したり、予想を立てる段階であってもその答えがないか教科書から表現を探したりする姿が目立っていた。ペアやグループでの話し合い場面を設けるものの、その中で出た考えを紹介しようとする姿もほとんど見られない。発言する子どもは数人に限られてしまっているのが現状だ。

技能面やものづくりに関しての自己効力感や、既習事項を生かした問題解決の項目についても、他の項目に比べると低い（項目9、10）。魅力的な課題設定により、これまでの知識や既習内容を活用しながら、観察・実験やものづくりに取り組む姿を育みたい。

### 小中連携・異学年交流

市内全小・中・義務教育学校で小中一貫教育を実施していることに伴い、一ノ木戸小学校でも中学校との連携・異学年交流の強化を図っている。児童生徒の発達段階に応じた一貫性のある学習指導・生活指導を行うとともに、教職員や児童生徒が連携・交流を深める



図. 小中合同挨拶活動（左）、異学年縦割り班で行う児童会祭り（右）  
このような他者との深い関わりを理科でも実現したい

ことにより、小学校と中学校が協働して系統的・継続的に教育活動を行っている。朝の挨拶活動や合同授業、異学年縦割り班活動の場を設けることで、交流を深めようとしている。しかし、全校アンケートでは、連携の意識が低いことが明らかになっている（中学生や中学校職員との関わり意識、肯定的評価44.6%）。他者を思い、進んで関わり、交流を通したひとづくりを行っていく上で、学年や校種を超えた交流をさらに強化する必要性を感じている。



- ・ 子ども一人一人が既習事項を活用しながら主体的に取り組むことができる、探究的な授業展開の実現
- ・ 子どもたちの学習意欲を活気付ける、三条市に根付く「ものづくり」のDNA
- ・ 学んだことを自信をもって進んで発表・表現・紹介する、他者との交流場面の設定

### ③教育支援の方針

#### 今まで行ってきた授業実践や経験

##### (1)ものづくり活動

小学校理科では必ずものづくりを取り入れることになっており、学んだ知識や原理を生かしたもののづくりの活動がある。しかし、教材として既にキット化されているものも多く、組み替えたり改良したりする操作性は高くない。作り方が詳細に示され、設計図に倣って作る活動となってしまう、全員が同じものを作ることが決まっていたり、できることが制限されていたりすることで、想像力や創造力を高まりにはつながらないことが多かった。また、単元終末に復習の一環として取り組み、学習内容の関連を確認することなく、完成させて楽しむだけに留まることもあった。

そこで、単元を貫く問題解決に自由試行が可能なものづくり活動を取り入れたところ、子どもたちは自分の抱いた疑問に対し、探究的に作っては確かめるという試行錯誤をしながら検証し、結果を導き出す主体的な姿が見られた。そして、最終的な作品には、これまでの学習内容や学習過程、作品に対して強い願いが込められることが分かった。これに加え、ものづくり活動には、先述の単元を貫く問題解決教材として取り入れる指導方略の他に、導入で取り入れることで課題を明確化する手立てや、パフォーマンス課題として単元終末に取り入れ、課題で示したニーズに沿ったアイデアを発揮する場面に取り入れられることも分かってきた。理科学習におけるものづくり活動の意義をさらに高める効果的な指導法を探りたいと強く思っている。

ただ、それぞれのニーズや作り方、アイデアで拡散してしまい、それぞれの考えを共有する機会を設けにくいことがあった。また、ものづくり活動にあまり興味を示さない、もしくは苦手意識のある子どもにとっては、目的意識が低く、仲間と同じものを作るのみの活動になってしまうこともあった。熱中してものづくりに取り組むには、問題解決・原理や規則を解明すると共に、作成したものが何かの役に立ったり、イベントに使うアイテムの一つになったりするなど、学習の最後まで願いを込めたものにしようとする意識を高めるさらなる課題・場面設定が必要だと感じている。

##### (2)「ひと」や「こと」につながる教育活動

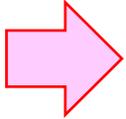
これまで、他者との関わりや学習内容の生活へのつながりを大切に理科学習を取り入れてきた。

例えば、小学6年の水生生物の食物連鎖と中学1年の微生物の観察について、それぞれの問題意識を共有しながら協働的に取り組む水中微生物の顕微鏡観察である。顕微鏡を初めて使用する小学6年児童に対して、中学1年生が自分の学んだことを振り返りながら分かりやすく教える姿が見られた。また、小学4年が育てたヘチマの種子や学び得た知識を小学3年へ引き継ぐイベントでは、一生懸命に育て、学習してきたヘチマに関する知識を分かりやすく伝えようとする工夫として、学んだことや驚きをクイズ形式にして堂々と楽しそうに表現していた。種子を渡す際には、自分たちのように4年生になったら大切に育ててたくさん学んでほしい、という願いを伝えていた。生命尊重の心を育む学習活動につながった。その他、小学5年が低学年に対して顕微鏡を使いながらメダカの卵の成長を説明する活動、電磁石で作ったおもちゃを休み時間に下学年と一緒に遊ぶイベント等を行い、理科学習を発展させて交流場面を設けた。



図. 小学6年と中学1年による水中微生物の顕微鏡観察(上)と、小学3、4年によるヘチマの種子を引き継ぐ会(下)

このように、異学年と共に学ぶ機会があることや、異学年に対して学んだことを楽しく伝える活動を取り入れることを単元導入に伝えると、子どもたちは目の前の課題に対して熱心に取り組み、分からないことが無いように、仲間同士で協力しながら観察・実験を継続する姿が見られた。「ひととともに」、「ひとのために」取り組む学習活動には、子どもたちの心を大きく動かす力があると感じている。同様に、自分たちが学んだことを発揮・表現できる魅力的な場の設定は、「ことをうみだし」、「ことに向かって」学習内容を堂々と伝えるために創意工夫を凝らし、協働的に試行錯誤する粘り強い姿に繋がると考える。学習を進めていくことで、価値ある「こと」を生み出すことができた、という実感のある学習内容を設定していきたい。



- ・ ものづくり活動を効果的に取り入れた学習過程・学習課題の設定
- ・ 「ひと」「こと」がさらに子どもたちの心に火をつける

### 目指す子どもの姿を育むための教育支援の方針

以上のことを踏まえ、教育支援の方針を以下のように視点を2点に焦点化し、手だてを様々な講じながら実践を行っていくものとする。

- ・ 理科学習におけるものづくり活動の設定による探究的な学習過程の実現
- ・ ものづくりから始まる「ひとづくり」、「ことづくり」

#### (1) 理科学習におけるものづくり活動の設定による探究的な学習過程の実現

全国学力・学習状況調査（国立教育政策研究所、2022）では、見通しをもって観察・実験の方法を考案することや、観察・実験の結果やデータを基に考察し、結論を導き出すこと、そして、中学校理科授業において、生徒自らが仮説を設定し、その検証方法を立案したり、観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察したりすることなど、観察・実験場面における探究場面の課題が継続して報告されている。この課題についても、ものづくり活動を取り入れた探究的な学習過程を設定することで、改善が図られるものと推察する。

「ものづくり」は、子どもが課題に対して、粘り強く試行錯誤しながら手を動かし、思考を巡らせ、検証すると共に実験結果を分析し、改善を繰り返しながら想像したことを実現させる、という発見の喜びや達成感を味わい、深い理解に至ることが期待される。自分で考え、思い描いたことを具現化し、実際に作り出すものづくり体験はまさに科学である。その体験の中には、どのようなことを願いとしてみようのか、そのためにどんなものにしたいのか、どんな原理や仕組みがあり、何を変化させたら何がどう変化するのか、といった実験の結果を予想し仮説と比較する場面や、未知なるものの動きを図示する場面があり、科学的な思考力を育む学びがある。検証してうまくいかなかったものについては、必要感と粘り強さをもって分析にあたり、改善しようとする自己調整学習に繋がっていく。探究的な理科学習（青字）とものづくり活動（赤字）の関連を下の図に示す。



図. 理科における問題解決の過程とものづくり活動の流れの関連

## (2) 「ものづくり」から始まる「ひとづくり」・「ことづくり」

ものづくりをその学習内の活動に留めることなく、意図して「ひとづくり」・「ことづくり」に繋がる活動としていく。右図にそのイメージを示す。仲間との協働の良さを感じたり、他者の抱える課題のために取り組む課題としたり、ものづくりの喜びが自分だけでなく、他者への充足感や幸福につながることを意識させたりする活動としたい。そのような心情をものづくりを通して醸成する「ひとづくり」。望ましい人間関係の形成に繋がることが期待できる。



図. 「ものづくり」・「ひとづくり」・「ことづくり」のイメージ

また、ものづくり活動によってうみ出した作品が、何かの行事やイベントを充実させるためのものであるなど、学習の成果物を発揮・表現できる価値ある場や機会になるようにしていく。ものづくりを通して価値ある場面を創り出す「ことづくり」。「ひとづくり」・「ことづくり」に繋がる「ものづくり」活動は、新たな価値を創造し、人々に提供する人材づくりになり得ると考える。

上記(1)(2)の2点によるものづくりを主とした学習活動によって、本研究で目指す子どもの資質・能力として設定した「主体的に解決すべく、粘り強く、熱心に取り組む力」「新たな考えを想像・創造する力」「望ましい人間関係をつくる力」が育成されると期待できる。

## 本研究における達成度の評価について

### ①学習過程の把握（ノート・ワークシート・タブレット端末）

学習の蓄積となるノートやワークシート、タブレット端末により、どのような願いから課題やめあてが設定されたのか、課題を解決するためにどのような準備や計画を立てたのか、そしてどんな結果を得て、どのように改善・調整されていったのか、また、協働的な学びの中で、仲間と関わることでどのように考えが変容・強化されていったのかを見取っていく。本校で使用している Google ホワイトボード機能 Jamboard は、ペアやグループでの話し合いの過程を更新しながら保存し、蓄積することができる。タブレット端末を活用して、話し合いを充実させ、必要に応じて新たな考えや仲間の意見を書き足していくことで、考えの深まりを見取り、学習のまとめ・振り返りの材料として活用させていく。

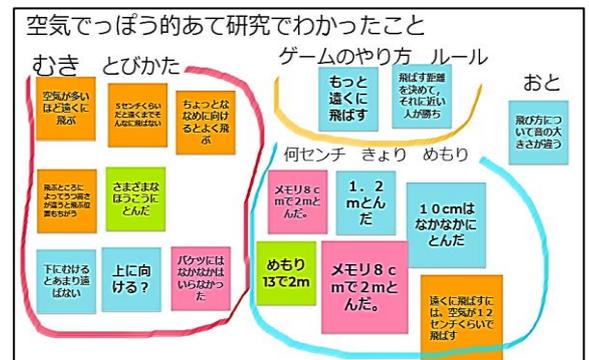


図. Jamboard による仲間との考えの共有場面

### ②学習の振り返り場面での記述内容

本実践では、「ものづくり」が「ひとづくり」・「ことづくり」と密接に関わることをねらっている。そのためには、心情の把握は欠かせない。子どもたちには、学習の振り返り場面で、学習を通して気付いたことや学びを記述させると共に、どのような思いをもって、何を指してもものづくりに取り組んだのか、そしてどのような成果があり、何を感じたのかについても記述させていく。

### ③理科に関するアンケートの統計的な分析による実態の変容の分析

7月に行った実態調査のためのアンケートを、来年度も年度初め、各実践後、そして年度末に行う。各項目の平均値の差や変化について統計的な分析を行い、その結果について考察を加える。

## ④ 実行計画と準備状況

具体的な工夫のキーワード	小中連携・他者との交流、教科横断、MESH の活用、大自然、イベント、探究
--------------	---------------------------------------

来年度の実践の見通しと授業計画作成の方針、準備状況

理科授業を中心とした探究的な学習にものづくり活動【 **もの** 】と、ひとづくり【 **ひと** 】ことづくり【 **こと** 】の視点を設けることで、活動内容と育成したい力を明確に示していく。来年度も理科専科として年間を通して多くの学年の理科授業を担当することができるので、各学年で実施可能な多くの授業計画の方針を示していく。そして、校内理科部教職員で共通理解していく。

具体的な授業計画（詳細に表記）○第1学年生活科「アサガオきれいに咲いてね」×秋の自然×リース作り×小中連携（10月）

視点	もの	丁寧に観察してきたアサガオのつると、ドングリや松ぼっくり等を組み合わせて作るオリジナルリース～サツマイモとの比較や秋の植物との相違点に着目して～
	ひと	心を込めて育ててきたアサガオを最後まで大切にしようとする気持ちの醸成 異学年との関わりの中で、お互いが自分にできることを考える力
	こと	交流のきっかけとなるリース贈呈式、それに向けたアサガオのつる採集・作成

小学1年が成長を見守ってきたアサガオ。その愛着を大切にすべく、教材として最大限使い切ることを目指し、つるを使ったリースづくりを取り入れる。その際、小中連携に力を入れていることを生かし、自分の力ではなかなかできない気持ちを共有させ、中学生と一緒に協力してつくるように計画する。先輩学年へのあこがれ、自分にできる感謝の気持ちを抱かせることができる。中学校のキャリア教育としても、人との適切な関わりや自分の役割を考えるきっかけとなると考える。秋の自然の特徴を捉えさせながら、季節の恵みを一緒に喜び合う。



図. 小学1年と中学生の交流学习。中学生がトルティーチャーとなり、1年生の子どもたちに思いやりの気持ちをもって丁寧に接する。

○第3学年「音を伝えよう」×音を伝えるおもちゃづくり×主体的な探究学習（9～10月）

視点	もの	学習意欲を高め、疑問を見いだす音に関わる手作りおもちゃによる自由試行 音の大きさと振動の関係について定量的に調べるピンポン玉太鼓
	ひと	お互いに声や音を出したり、ふるえを感じ合ったりする中で気付きや感動を共有していく協働的な学習活動
	こと	音の大きさを考えて変化させ、決められた振動の大きさに調整する音ふるえゲーム

<導入、1次>「面白い!」と感じ、意欲的に取り組むことで、疑問を見いだす児童の姿を目指すために、音によって動いたり、振動させることで音が鳴ったりするおもちゃを導入時に提示する。その際、はじめは特に使い



図. これらの道具をどのように使うのかから考えさせる導入

方を教えたり示したりせず、色々な使い方をさせることで、子どもたちが音によって遊ぶおもちゃであることに気付いていく姿を期待する。同時に、それらのおもちゃの共通点を話し合わせ、「音」「ふるえ」に着目させていく。ものがどんな様子どきに音が伝わるのか、音の大小が変わるときには振動はどう違うのか（振動から音の大小についても）、どんなものでも振動によって音が伝わるのか、について追究させていく。単元終末には音の伝わり方について、それぞれ実際に作ったおもちゃの場合で説明し、表現し合う活動を取り入れることで習熟を図る。

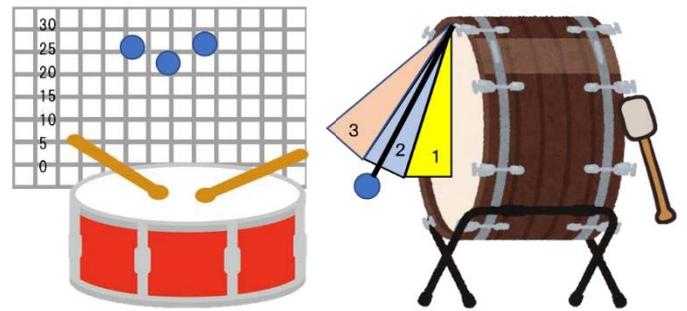


図. 音の大きさとふるえの大きさの違いを調べる道具のイメージ

<2次>「音の大きさの違いによって、ものの震える大きさも違う」ことを実感させるために、見た目や感触といった体験的・直観的に感じさせるのみならず、定量的に探究する活動を取り入れる。その際、小太鼓をたたいた時に跳ねた粒の高さを測ったり、大太鼓を叩いたときに跳ねるピンポン玉の動いた角度を測ったりする道具を作成させ、グラフ化する活動を設ける。

「自分でこのくらいの音の大きさで、このくらいのふるえになる」という見通しがもてて、学習が深まってきたら、「小太鼓で粒を○cm跳ねさせたい時はどのくらいの音の大きさか」「ちょうどレベル2までピンポン玉が跳ねるには大太鼓をどのくらいの音の大きさにしたらよいか」という課題を設定して、予想させながら取り組ませる。こうして、既習事項を生かしながら実験し、音の大きさと振動の大きさとをより関連させた理解を促せると考えた。そして、この活動が音の大きさや振動を調整（コントロール）するゲームや経験に繋がり、音楽会や一ノ木戸小学校の伝統行事、「凧ばやし」での表現の豊かさに繋がると考えた。



図. 音の大小による振動の大きさが粒やピンポン玉の跳ね方で調べることができる道具を使って、ふるえの大きさゲームを取り入れる。音の大きさや振動の大きさ、跳ね方を判定するために、タブレット端末を使って分析させることもできる（左、中）。その学習経験を「凧ばやし」などの伝統・学校行事での表現の工夫に生かしていく（右）。

### ○第4学年「空気と水」×発展的なものづくり×強い好奇心・探究心（5～6月）

視点	もの	空気と水の量の絶妙なバランスを活用した浮沈子による握力計づくり 空気と水の量の違いで変わる飛距離調べと、よく飛ぶペットボトルロケットづくり
	ひと	お互いに予想や考えを出し合い、認め合いながら実験を進めていく態度 他者を楽しませよう、分かってもらおうと粘り強く取り組む姿勢 学習が何かの役に立つ、ということを考えて多くの考えを発想する力
	こと	他者を意識し、分かったことを堂々と発表・紹介する場の設定（発表会、試技会）

今年度、「空気と水」の学習を進めていき、単元終末に関連する道具やおもちゃ等を紹介した。すると、「浮沈子って、握力計みたい！体力テストの前にやりたかった！」「強くおして沈むものと簡単に沈むものがある！」という声や、「ペットボトルロケットって、水がない方が軽くて飛ぶ

のではないか!？」「水の量はどうしたらいいの?」といった声が聞かれた。演示実験として、空気と水の量を変えて試し、違いを実感させる時間を設けることができたが、ここに強い好奇心や探究心が感じられた。これらのものづくりが単元を貫く教材として取り入れられると考えた。

＜導入・1次＞空気と水の性質を活用した道具を提示したり、おもちゃ作りを行ったりし、道具やおもちゃの仕組みや面白さを、空気や水の性質の秘密から説明することを学習課題とする。

＜2次＞設定した課題について解き明かすために、空気（押し縮められる）と水（押し縮めることができない）の性質を実験によって理解していく。そして、水と空気の混合した容器を押し縮めたときの現象について、結果がどうなるのか、その理由は何かについて既習事項をもとに考える。

＜3次＞ペットボトルロケットと浮沈子のうち、興味をもった方について空気と水の量を変えた時の現象の違いを調べさせる学習活動を取り入れる。そして、分かったことをやって見せながら説明する場を設け、発表に向けた役割分担をする過程で、学習内容の定着を図り、心情を育てたい。



図. ペットボトルロケットの探究。ペットボトルに目盛を付けて、空気と水の量を変えながら飛び方を検証する。よく飛ぶには!?

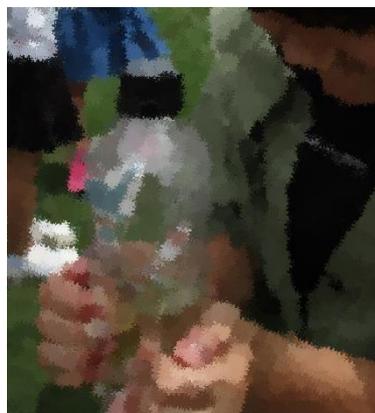


図. 浮沈子握力計づくり。力のレベルに合った複数の種類を作成する。体力テストの練習に使えるものを目指す。



図. 各グループでの研究の成果を学習内容と結び付けて発表する場面を設ける。また、聞き手に実際にやってもらうことで実感を伴った理解を目指していく。

## ○第6学年 「電気と私たちの生活」×三条市の大自然×プログラミング（1～2月）

視点	もの	環境問題を自分事として捉えたプログラミング道具の発想と作成（MESHの活用） 水量によって高さを調節する水門ミニチュア（GPIOブロック） 水質を光の透過性で判断する（明るさブロック） など発想豊かに創造する
	ひと	仲間との対話により、環境のためにプログラミングでできることを発想し、何度も粘り強く試行錯誤することによる、失敗・成功体験の積み重ねの大切さの実感
	こと	三条市の素晴らしい自然環境を守るパンフレットづくりと地域への提案 プログラミング教材による、環境調査

プログラミングやセンサーの利用を学ぶ6年生の子どもたちは、総合的な学習の時間に自分たちの暮らす三条市の理解を深める学習を行う。そこで、三条市が誇る大自然に興味をもたせ、環境保全、災害対策のために既習内容を生かすことができないかを考えさせる。ハヤブサの繁殖地として県天然記念物に指定され、高さ200メートル以上の石英粗面岩の壁が五十嵐川の上流にそそり立つ岩肌が荒々しい八木ヶ鼻、日本で初めて近代の日食観測が行われ、植物観察が身近にできる大崎山をはじめ、三条市の自然を、生活科や理科の学習に大いに活用している。一方で、五十嵐川は昔から暴れ川と呼ばれ、幾度となく氾濫を繰り返している。そんな豊かな大自然を守りたい、災害に強いまちづくりをしたい、という願いをもたせ、SONYのMESHを用いたものづくりを取り入れる。MESHが感覚的に試行錯誤して検証することができる点、モーター等を連動させて動かすことが容易

である点、時間や揺れ、温度、色等のセンサーにより、数値等で入力することで制御できるといった点が有効活用できる利点である。以下を例としたプログラミングが発想として考えられる。

表. 自然環境を守る、災害から人を守るために考えられるアイデア例

アイデア①	揺れ（地震や崖崩れ）が起こったときに、動きセンサーが察知し、LEDブロックが点滅すると共に、GPIOブロックでモーターが作動し、救急バッグが引き出される。
アイデア②	川などの水をビーカーに入れ、ビーカーの下に明るさブロックを設置する。ビーカーの上からライトを当て、光の透過性を見る。光を底まで通して明るさを察知したら、LEDブロックが点灯。水質調査の方法の一つとして。
アイデア③	川の水量が増えて高くなったら回る位置に水車を設置し、動きを人感センサーが察知したら、GPIOブロックによってモーターが作動し、水門を動かす。

その他、計画している内容（以降スペースの都合上、表記を簡略化）

### ○第3学年「風・ゴムのはたらき」×●●オリンピック（11月）

視点	もの	○秒間風を当てた時に一番遠くまで走る車づくり。 ○mピッタリに止まる車。ゴムを伸ばす長さや太さ、数を追究。「もっと〇〇したい」の心を大切に探究活動。
	ひと	仲間と試行錯誤し、データを集め、分析していく姿勢 失敗しても原因を見つめ直し、粘り強く取り組む姿勢
	こと	遠くまで走らせたなら勝利「風オリンピック」 決められた枠ピッタリに止めたなら勝利「ゴムオリンピック」



### ○第4学年「季節と生き物の様子」×音楽との教科横断×ヒョウタン・ヘチマ（10月頃）

視点	もの	ヒョウタンのマラカスづくり ヘチマのスポンジづくり（ヒョウタンと比較できるように）
	ひと	植物の共通性と多様性に気付き、それぞれの良さを場面に 応じて活用しようとする積極的な姿勢 マラカスづくり、スポンジづくりに向けて、実をつけ、種 子になるまで継続的に丁寧にお世話をしようとする態度
	こと	感謝を表したい地域の方々や家族へのスポンジの贈呈 リズム表現を伴う音楽の授業や音楽会での発表会



### ○第3学年「こん虫を調べよう」×組み立て模型×植物・昆虫展（9月）

視点	もの	はじめにイメージでつくる昆虫模型と実際の観察との相違 から課題を設定する、昆虫のからだのつくりを分かりやすく した、組み立て可能な模型づくり。
	ひと	生き物好きな低学年の子どもたちのために、分かりやすく 伝え、体験させてあげようとする心情
	こと	学習発表の場として、親子行事の際に展示 休み時間に低学年へ提供し、楽しい交流会を催す



### 終わりに

ものづくりが子どもたちの探究の心に火をつけ、学習内容を充実させる中で、ひとづくり、ことづくりが着実に実現されるようにしていく。そのイメージと準備ができていく。科学が好きな子どもを育成することを目指して、今後一層ものづくりについての研究を深め、積み重ねていく実践を、来年度以降の教育実践論文として報告し、さらに価値づけていただければ幸いです。