

学校名 新潟県三条市立大崎学園 執筆者名 河本 康介

研究タイトル	<b>知と願いが「つながる」探究的な学習の実現</b> <b>－探究心を燃え上がらせるものづくり活動を通して－</b>		
① 育てるべき資質や能力・・・自分で設定した将来を担う子どもたちを育てるべき資質や能力について、その必要性を踏まえて記述する。	ページ No	1	
主に育成すべき資質/能力のキーワード	粘り強さ、問題解決、ものづくり、願い、活用		

### 主題設定の理由と育成を目指す子どもの力

科学技術の生み出した機器が子どもたちの生活の中にたくさんある。原理や仕組みはまったく知らなくとも使うことはでき、とても便利である。身の回りにはものがあふれ、豊かな時代である。知識も今では容易に手に入る。しかし、もののハイテク化、ブラックボックス化が進んだ家庭の中で、子どもたちは、知識は豊富でも、自然体験や生活体験が乏しい。よって、分からないことがあるとすぐに答えを求め、ものであればいったん故障すると、自分では修理できないので結局新しいものを購入する。これでは、粘り強さやものを大切に作る心も、工夫したり、改良したりしようとする力も育たない。こういう時代だからこそ、じっくりと考える時間を設けながら、原理のわかる、工夫や改良の余地があるものづくりをする体験は貴重である。単に工作の技能を身に付けるだけでなく、よりよいものを作ろうと願いをもち、学習内容を生かしながら最後まで諦めずに工夫することにより思考が促され、科学的な思考力を育てる上で意義がある。完成させたときの成就感、満足感、自信は次への意欲へと繋がる。そして学習内容が日常に生かされているという理科学習の有用性の実感に繋がっていく。また、近年、問題解決的な学習・教科等横断的な学習として推進が図られている STEM/STEAM 教育の実践の機会ともなり得る。このように、ものづくりは今を生き抜き、自分で未来を切り拓いていく力に繋がっていく。

大崎学園のある新潟県三条市は、国の指定伝統的工芸品となっている金物など、鍛冶を中心とした金属加工業の盛んなものづくりの街で、世界に誇る技術を持つ工場が数多く存在している。現在でも市内には、刃物や工具など多くの製品を作る鍛冶職人が存在する。総合学習の見学や体験活動を通して、職人の技を見て、話を聞き、ものづくりに携わる方々の苦勞や願い、喜びを学ぶことができる。

このように学習内容に加え、地域の特色、地域に根付く精神、自分たちの願いがつながるものづくり活動を取り入れることで、子どもたちは主体的に学習に取り組み、身の回りを自分たちの力でよりよくしていくことができるという可能性を見いだしていく。ものづくりを行う上で直面した課題はまさに自分事であるので、完成させるまで最後まで解決しようとする過程で粘り強さ・根気強さも育まれよう。そんな、探究心あふれ、生き生きと目を輝かせながら、たくましく学ぶ姿を実現させていきたい。

上記より、本研究の主題を「知と願いが『つながる』探究的な学習の実現」とし、その手だてとして、子どもたちの探究心を燃え上がらせるものづくりを問題解決型の学習過程の中に効果的に組み入れることとした。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 style="text-align: center;"><b>粘り強く問題解決に取り組む力</b></p> <p style="text-align: center;">願いをもち、新しい考えを自分たちで作り出し、表現しようとする力</p> <p style="text-align: center;">知を身の回りに当てはめ、活用しようとする力</p>
--

② **子どもたちの現状**・・・子どもたちの置かれている環境や状況、学習レベルなどを客観的に把握することによって収集した情報に基づき、子どもたちの現状について記述する。

ページ No

2

### 義務教育学校大崎学園の小中一貫した授業づくり

平成30年4月、新潟県内初の義務教育学校「大崎学園」が誕生し、5年が経つ。小中交流授業の実施、学習内容・学習方略の円滑な接続に向けて教師の思いを共有する場の設定、目指す子ども像の共有、その具現化に向けて9年間を貫く系統性・連続性のある教育等、義務教育学校の利点を大いに生かし教育活動に工夫を重ねている。その中で、小中理科部教員はこの環境を最大限に生かすべく、**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・授業づくり**に取り組んできた（2019年度ソニー子ども科学教育プログラム優秀校論文参照）。学びの「つながり」の視点を、「学習内容」「子ども同士」「教師と子ども」「子どもと課題」として実践を積み重ねてきた。系統性のあるモデル図や学習教材の共有、後期課程理科教員による前期課程の理科授業への乗り入れ、後期課程生徒が前期課程児童に器具の使い方を伝えながらそれぞれの学習課題に取り組むリトルティーチャー。義務教育学校だからこそ取り組むことのできる学習活動の積み重ねにより、理科で学んだ知識や技能を使って未知なるものを調べたいとキラキラと目を輝かせていた。その成果として、子どもたちは夏休みの科学研究に向けた観察・実験や、休日の科学教育センター主催科学模型教室への参加も積極的になってきている。

総合学習の地域理解学習として、三条鍛冶道場で職人から直々に指導を受ける和釘づくり体験や、原料の選定から仕上げまですべて職人による手作業で作られる爪切りで有名なSUWADA、国内外問わず高い人気を誇る箸づくりが有名なマルナオ等の企業を訪れ、製造工程の見学を行っている。また、仕事に対する情熱や願い、作業の工夫や努力を職人から直接聞くことができる。このようにして自分たちのすむ三条市について誇りをもっていく。これらの体験や見学は子どもたちの心を大きく動かしている。



「つながり」の更なる視点として、「ものづくりのまち三条市」を設け、ものづくりを探究的な学習に組み入れた授業展開として工夫することで、「子どもとふるさと」がつながる理科授業を実現させ、ふるさとに根付く「**ものづくりの精神や技術**」を生かしていきたい。

### アンケートによる児童の実態の把握

7月に、前期課程（小学校）3年生から6年生346名を対象に、理科授業に対する意欲、有用性、問題解決の過程の認識、技能に関する自己効力感等の意識アンケートを実施した（次頁表）。その結果、8割以上の子どもが理科授業を楽しんでいるとともに、理科学習の有用性を実感しており、身の回りや生活場面との関連を認識していることが明らかになった。これに加え、問いを生成させ課題を設定し、予想を立てること、観察・実験への取り組み、観察・実験結果から考察するといった問題解決の過程の各活動も8割以上の子どもが意欲的に取り組んでいることが分かった。これらの結果は、今までの大崎学園小中理科部の取り組みが成果として表れていると捉えることができる。

一方で、特に肯定的に回答した割合が低かった項目として、説明・発表場面での実態（肯定的評価54.3%）が浮き彫りとなった。統計的に根拠を示すため、質問項目7（説明・発表場面について）で肯定的評価をつけた子どもの人数と、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）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）の差について検討するべく、 $\chi^2$  検定を行ったところ有意な差が見られ、多重比較の結果、項目7に肯定的評価

をつけた人数は、項目4、5、6に肯定的な評価をつけた人数よりも有意に少ないことが明らかになった ( $\chi^2(3)=30.29, p<.01$ )。普段の授業での子どもたちの様子を見ると、話し合いやグループ活動は活発だが、発言に意欲的な子どもが考えを述べることに對して、他の子どもは頷いているに留まり、まとめの段階では正しい答えのみを書こうとするあまり、自分の言葉で表現することをためらい、板書を写すだけの様子が見受けられる。進んで発表しようとする子どもの姿を育みたい。

技能面やものづくりに関しての自己効力感も7割台であった(項目9)。普段の授業での様子から、観察・実験に意欲的に取り組む姿は見られるが、技能面の個人差により、グループ内で実験器具の扱いに得意意識のある子どもが積極的に器具の操作に携わり実験を進めていく一方で、苦手意識のある子どもは、主に記録担当になっている姿が多く見られる。一人一人が問題意識をもちながら、進んで実験やものづくりに取り組むことで技能の向上させる姿を育みたい。

表. 大崎学園の3年生から6年生に実施した理科に対する意識アンケート(7月)

質問項目・内容	割合(%)	
	肯定的	否定的
1. 理科を楽しいと感じ、進んで勉強していますか	85.3	14.7
2. 理科で学習したことは、将来の役に立つと思いますか	85.3	14.7
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	87.3	12.7
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	81.5	18.5
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	86.7	13.3
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	83.5	16.5
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	54.3	45.7
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	85.8	14.2
9. 実験器具を使ったり、ものづくりをしたりすることは得意ですか	76.9	23.1
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	82.9	17.1



自分の考えや願いをもたせる授業構成の工夫を行い、子どもたち一人一人が学習内容を生かしながらものづくり活動に熱中できる学習活動を展開する。このことで、自身の学びや工夫、願いが形となり、積極的に考えを表現しようとする姿につながり、本研究で目指す「**知と願いが『つながる』探究的な学習**」が実現するものと考え。そして、一人一人の技能の向上にもつながっていく。

③ 教育支援の方針・・・収集した現在の情報に加え、過去の実践経験や知見(失敗)なども踏まえ、教育支援の方針を記述する

ページ No 3

### 過去の実践経験や知見

小学校第3～6学年の理科教科書に記載されているものづくりの内容は、日時計やスイッチを使った明かりのつくおもちゃ、糸電話、風やゴムで動く車、磁石を使ったおもちゃ、空気鉄砲、乾電池で走る車、1秒振り子、コイルモーター、てこを利用した秤、プログラミングを考えた効率よく電気を使う方

法と、それほど多くの活動や内容ではない。だが、それらの活動は学びを具体的な形にする貴重な場面である。自身の今までの実践経験として、例えば、小学校第3学年の理科で磁石を使った魚釣りゲームの釣り竿づくりに取り組んだことがある。それまで製作活動の経験がなかった子どもたちは、活動に意欲的で真剣に取り組んでいた。関心や意欲を高め、知識理解の定着につながるということが分かった。しかし、学習内容を定着させたり印象づけたりするために単元終末に場面を設定して、全員が同じおもちゃ作りを楽しむにとどまっていたり、教科書に例示されたものや購入した教材キットをその通りに作るが多かった。目的意識もなく活動に取り組み、ただ完成して楽しむだけで、学習内容との関連性を生かし切れていなかった。また、学習内容が身の回りに生かされて製品になっているものについても、紹介するにとどまり、どのような理由で、どのような点で既習事項が活用されているのか等について考える場面は少なかった。器具の扱いや知識・技能の定着に個人差があることで、最後まで自分で作り上げることができず、結局仲間から協力してもらっていたり、見た目重視で色塗りやフォルムなど、学習とは関係のないところにこだわってしまったりしている子どもがいた。また、作っている中で生じた疑問について、学習内容に関連のある内容にも関わらず、全体で共有して考える時間を設けることなく、個別に答えてしまっていることもあった。ものづくりをより意義のある活動にしなければならない。

### 理科授業における「ものづくり」の価値

理科授業におけるものづくりには、学習活動や問題解決の過程の工夫により、情意面、学力面、技能面の多岐にわたる効果が期待できると考える。

まず情意面に関しては、自分の願いを形にするものづくりによって、主体的に工夫を重ねようと考え、自分の願いを形にし、より良いものを作ろうと大いに燃えて取り組む態度や、課題を乗り越えながら最後まで粘り強くやり遂げる気持ちが醸成される。そして、一つのものを作り上げる喜びや成就感、学習内容に対する興味関心の高まりに繋がっていくと期待できる。ここに、内容に応じて三条市が誇るものづくり職人や企業の精神に触れる機会を設けることができれば、さらにもものづくりを通じた理科学習の理解が深まるとともに、学習内容の有用性を実感していけるようになるだろう。

学力面については、考えたことを実際に手を動かしながら確かめていく実践的な知識が得られるとともに、それらは既習事項を活用しながら経験的に工夫したものであることから、学習成果を自ら実感できると考える。そして、身の回りのものや生活に直結しているものに対する仕組みや働き、原理や法則を見いだすことにつながる。つまり、問題解決の過程の各場面でもものづくりを中心にした思考活動と製作活動を取り入れることで、課題を自分事として捉えながら主体的に学習に取り組み、理解を確かにする姿につながると考える。

技能面については、ものづくり活動によって一人一人の自作する機会を保障でき、製作したいものを思い描き、それぞれの考えによって構造を工夫したり、作るための方法や材料を考えたりすることで技能の向上につながるだろう。よって、子どもたち一人一人がものづくりを通して生じた疑問点や困り感を共有する場面を設けることで、様々に工夫していこうとする気持ちを高めていけるだろう。

このように、ものづくり活動によって期待できる効果は、本研究で目指す子どもの資質・能力として設定した「粘り強く問題解決に取り組む力」、「願いをもち、新しい考えを自分たちで作り出し、表現しようとする力」、「知を身の回りに当てはめ、活用しようとする力」の育成と実現に確実に繋がっていくと考える。

### 三条市のものづくりの精神を学び、生かす

先述の通り三条市は、刃物等金属製品の盛んな「ものづくりのまち」として栄え、工場が所々にあり、その道を究めた職人もたくさんいる。また、製品を全国へ、世界へ広めようとする企業努力がある。学校向けに公開されたオープンファクトリーや体験クラスを開く工場が数多くあり、毎年総合学習の一環として訪問している。今までは主に地域理解に焦点を当てた学習の中で活用してきたが、さらに理科の学習内容と関連させながら工場見学を組み、実際にその洗練された作品に触れ、職人の方々の願いや努力を聞き、自分たちで体験することで、理科の学習内容についての疑問をもったり、理解を深めたりするきっかけとしたい。また、学習内容が身の回りの生活に利用されていること、そして、それが高い技術によって地域の貴重な財産になっていることを学び、自分たちの学習も発展させたいという意欲につなげていきたい。ただ、このような活動を常に設けることは様々な制約により困難であるため、内容を精選し、機会を見て組み入れていくことで意義のある活動にしていくことが大切である。

### 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、次の2つの視点から目指す子どもの姿を育むための手立てを講じていく。

- ① 単元を貫くものづくりを中心とした問題解決場面の設定
- ② 地域教材・人材・三条のものづくりの精神と学習内容とを関連付けた単元構成

#### ①「単元を貫くものづくりを中心とした問題解決場面の設定」について

導入段階で、ものづくりを通して学びを深めていくことを子どもたちに提示することで、単元を貫く課題として設定し、見通しと期待感をもって学習を進めていくことができると共に、子どもたちが実際に手にしたものから問いや疑問を生じさせ、学習課題を自分事として捉えさせることができるようにする。次に、その問いに対して予想や仮説を設定した際、その都度、手を動かし試行錯誤しながら実験方法を考えることができる。そして、自分の「より良いものにしたい」「もっと〇〇できるものにしたい」という願いを自由に発想し、仮説を検証するための試作を行っていく。実験場面では、自分の予想や仮説を基に検証することができるので、正しい結果を得るために丁寧に実験に取り組む姿が期待できる。また、何回も検証することで正確なデータを得ようとする姿につながる。そして得られた結果から、自分の願いが実現できるものなのかどうかを再検討し、その根拠を基にさらに改良を試みようとする姿が見られる。分析・まとめ段階では、経験的に身に付いた理解を確かにするためにまとめたり、製作した実物をもとに詳しく説明・表現したりする姿が見られると考える。このようにして、最終的な作品は、学習内容の確かな知識理解と強い願いが込められたものになる。これら上述のことを、ものづくり活動を踏まえた問題解決の過程のイメージとして右図に示す。

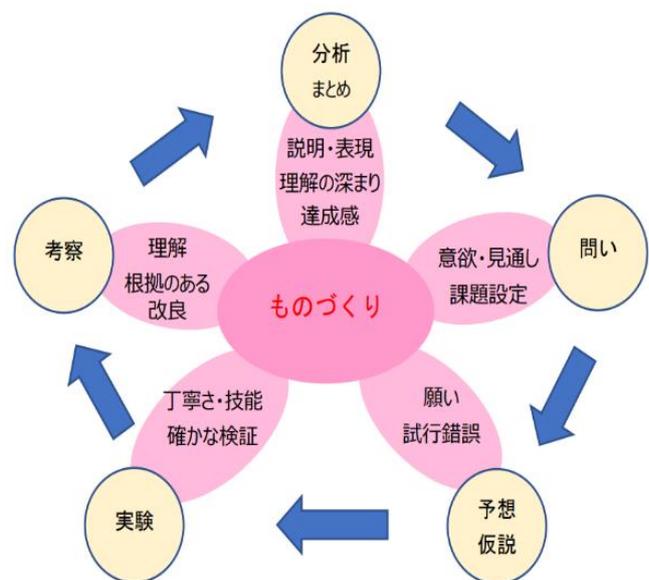


図. ものづくり活動を踏まえた問題解決の過程イメージ

## ②「地域教材・人材・三条のものづくりの精神と学習内容とを関連付けた単元構成」について

導入～発展的内容まで学習展開や場面を考えながら地域教材・人材・ものづくりの精神（願いや考え方）を活用していく。例えば、鍛冶道場での鉄を熱し鋸で叩いてかたちをつくる和釘づくり体験から問いを発生させ、「ものの温度と体積」や「ものの温まり方」の内容と関連させる学習展開や、「てこのはたらき」と工夫を凝らした爪切りやニッパー等の製造を手掛けている SUWADA の形へのこだわりを関連させて、てこを利用した道具やおもちゃ作りにつなげていく等、学習内容の発展や理解の深まりに加え、ものづくりの精神から学んだ「よりよいものにしたい」、「最後までやり抜きたい」という心情を芽生えさせることにつながると思う。このようにして、ものづくり活動を通じた学習内容に地域教材を関連させて組み入れることで、学習内容の理解の深まりをねらうとともに、工夫していこうとする心情、自分の願いを達成するための粘り強さ、体験して得たことを表現しよう、説明しようとする心情を高めることができると考える。ただ、繰り返しになるが、可能な場面や内容が限られているため、効果的に行える単元を精選して取り入れていく必要がある。

## 本研究における達成度の評価について

問題解決の過程の各場面において情意面、学力面、技能面の変容や効果が期待できることから、ノート（及びタブレット端末）の記述や発表の時間の設定によって思考過程やその変容を評価していく。

### ・ノート及びタブレット端末の記述内容の評価

毎授業でのノートには、その一時間の課題とまとめを意識して書かせる。また、ものづくりに向けて考えた工夫とその根拠となる既習事項、よりよいものを作りたいという心情も記述させていく。分かったことをまとめる板書写しのみならず、学びがどのような過程で深まったのか、どの点につまずいたり疑問に思ったりしたのかについてもまとめる時間を設け、キーワードやモデル文を示すことで安心して記述させるようにする。ただ、ものづくり活動の過程はなかなかノートに書いて表現することが困難なことがある。その際は、タブレット端末で製作途中のものを撮影させておき、その後振り返りの際に見直させるようにする。このようにして学習過程全体を通して評価していく。

### ・発表による評価

ものづくりの成果や学びを紹介するための発表の時間を設ける。実際に製作したものを見せながら、何を考え、どんな学習内容を生かして何を工夫したのかといった内容で発表させる。作品の完成度や作文能力に影響しないよう、発表原稿用のワークシートを準備するなどして、これまでの学習内容をじっくりと振り返らせる時間を設けることで、思考の過程を特に重視して評価していく。右図はものづくりに向けたワークシート例である。随時書き込み修正していきながら、していくことで思考過程を評価していく。

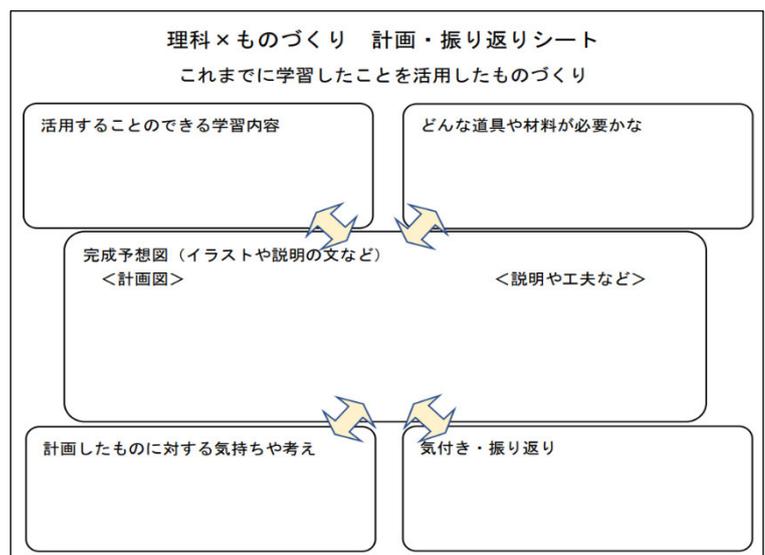


図. ものづくり計画用ワークシート

④ 授業計画と準備状況…教育支援の方針をもとに、「自分がいつ、何をどのように行うのか」具体的な実践や行動に落とし込み、来年度以降の授業計画と準備状況を明確に記述する。	ページ No	7
具体的な工夫のキーワード	子どもの課題意識、単元を貫くものづくり課題、地域教材、伝え合い	

### 来年度の実践の見通しと授業計画作成の方針、準備状況

来年度は、理科専科として学年をまたいで広く理科授業を担当できる可能性があるとの考えで計画について述べていく。多少担当学年の偏りがあるかもしれないが、授業計画の方針は不変なので、自身がセンター的役割を果たし、理科担当教員と連携を図って実施していく。また、大崎学園で実践している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・授業づくりは今後も継続していくテーマである。その追加した視点として、本研究での「子どもとふるさと」がつながる理科授業の実現に向けた「ものづくり活動」を取り入れるため、まずその1年目は各学年でターゲットとする単元を定めて来年度を迎えようと考えている。現在、下記のように実践可能な単元の授業計画を練って理科部で共有するとともに、子どもたちが考えるものづくり作品を試作しているところである。



### 具体的な授業計画

#### ○第3学年「明かりをつけよう×ものづくり×連続的な課題設定」(12月)

→よりよいクリスマスツリーを作ろうと目指す過程で生じる課題を一つ一つ解決しながら、  
学習内容と願いがたっぷり込められたツリーづくりを実現していく実践

課題	○主な学習内容 ・子どもの課題意識 →気付き・学び	□教育支援の方針との関連
1	<p>＜単元を貫く課題＞クリスマスパーティーのために、クリスマスツリーを作ろう</p> <p>○豆電球はどうすると明かりがつくだろうか。 ・ソケット、乾電池、豆電球をどのようにつなぐと明かりがつくかな。 →回路が「輪」になったときに明かりがつくぞ。 もっとクリスマスツリーっぽくしたい。</p>	<p>□クリスマスツリーづくりに向けて、めあてと問題意識をもつ。 □回路についての基礎的な知識を身に付ける。</p>
2	<p>○ソケットを使わずに、明かりをつけることはできるだろう。 ・導線1本だけでも明かりをつけることができるのだろうか。 →豆電球の中も導線が入っていて、それを考えて回路にすればつくようになった。 低いツリーができた。もっと高く大きいツリーにしたい。</p>	<p>□ミニツリーができる。もっと高いツリーにしたいという気持ちが高まる。 □導線の延長という工夫に気付くようにする。</p>
3	<p>○導線が足りないときは、どのようにすればよいだろうか ・豆電球が高い位置だと、乾電池とつなぐことができないぞ。 導線を継ぎ足したい時はどうすればよいのかな。 →導線の金属の部分同士をねじってつければ明かりがついた。 金属なら電気を通すみたいだ。 何が電気を通すのかもっと調べて使える材料を見つけよう。</p>	<p>□導線同士のつなぎ方に着目していく。 □どんな材料・素材なら明かりがつく仕組みにできるか考える。</p>
4	<p>○明かりをつけたい時だけつけるにはどうしたらよいだろう。 ・つけっぱなしはもったいない。スイッチが欲しい。押した時だけ「輪」になるようにしたいけれど、何を使おうかな。 →スイッチを押した時だけ金属同士くっついて「輪」になるようにすればいい。これが普段使っているスイッチの基本だ。 今まで学んだことを生かせば、色々工夫できる。光る枝が3本のツリーやスイッチを2つ作ってどっちが光るか当てるツリーなど、みんなが喜んでくれるツリーを作ろう。</p>	<p>□スイッチの必要性に気付き、作り方を考える。 □既習事項を生かして、工夫してツリーを作ろうとする。</p>
5	<p>○どんなクリスマスツリーができたか伝え合おう。 ・他の友達はどうなツリーを作ったかな。工夫を知りたい。</p>	<p>□発表により、学習を振り返らせる。</p>

○第6学年「てこのはたらき×ものづくり×職人技」（9月、主に3次）

→てこの学習で学んだことを生かして、身の回りの道具をさらに改良して便利にしようとする活動を通して、製品となっているものの工夫やこだわり、込められた願いを実感していく実践

課題	○主な学習内容 ・子どもの課題意識 →気づき・学び	□教育支援の方針との関連
1	<p>＜単元を貫く課題＞てこの学習を生かして、身の回りの道具をもっと便利にしよう</p> <p>○身の回りの道具に使われているてこの仕組みはどうなっているのだろう。どのように学習内容が生かされているのだろう。 ・普段使っている道具もてこのはたらきを利用している道具があるのかな。自分でも作れそうぞ。学習内容を生かして、支点・力点・作用点の位置関係を変えることができるかな。 →それぞれ支点・力点・作用点の位置は違うけれど、てこの規則性をうまく利用して生活を便利にしている。</p>	<p>□2次までに支点・力点・作用点を学習していることから、てこのはたらきを利用した道具があることに着目させていく。</p>
2	<p>○学習内容を活用すると、身の回りの道具をさらに便利にすることができるだろうか。 ・今ある道具でも便利だけど、学習内容を生かしてさらに便利にしていこう。どんなことができるか計画しよう。 →道具に板や棒などをつけることで支点・力点・作用点の位置関係を変えて、より使いやすくすることができそうぞ。</p>	<p>□道具の原理を理解した上で、さらに支点・力点・作用点の位置関係を変えながら便利になるかを考えようとしている。</p>
3	<p>・やってみただけでなかなか製品を改良したり実際に作ったりすることは難しいな。 ○三条市にある金属製品工場ではどんな願いをもって、どんな技術や工夫、努力が見られるだろうか。（地域教材活用） ・私たちのすむまちには、素晴らしい職人がいて、生活を豊かにするために頑張っている。 うまいかななくても願いをもって取り組むことは大切。 身のまわりの道具は様々な技術や工夫、努力の結晶である。 →自分たちも学習内容と生かしてより良いものを目指そう。</p>	<p>□てこの学習に関連のある企業を訪問し、学習内容との関連（爪切りや鋏）を感じさせる。 □三条の「ものづくりの精神」から学び、さらに地域を理解するとともに、ものづくりを通じた理科学習に活かそうとする。</p>
4	<p>○ものづくり計画を見直しながら、身の回りの道具がさらに便利になるのか考えよう。 ・より押しやすい穴あけパンチを作るために、力点の位置をもっと長くしたい。 ・4年生の図工で釘を使っていたけど、抜くときに大変そうだから支点から力点の距離をもっと長くして抜きやすくする。 →三条の職人さんのように、願いをもって学習内容を生かしながら製品の改良を行うことができた。</p>	<p>□三条の職人の努力や願いを想起させながら取り組ませる。 □どんな材料・素材ならさらに便利な仕組みにできるか考える。 □ものづくり計画書に自分の考えを書きこむ。</p>
5	<p>○どんな工夫ができたか伝え合おう。（発表場面） ・他の友達はどうな工夫をしたのか知りたい。 ・みんな職人のように願いをもって努力していた。 ＜改良例と発表用ホワイトボード＞</p> <div data-bbox="252 1630 1066 1854"> </div> <p>→てこのはたらきを生かしたSUWADAの爪切りには様々な工夫があった。自分も学習内容を生かして、「よりよいもの」を目指して改良することができた。理科で学んだ学習内容は身の回りの生活と結びついていて、生活を便利にしている。</p>	<p>□必要に応じ、ワークシートやホワイトボードを活用させてものづくりの学習をまとめさせる。 □発表により、学習を振り返らせる。企業訪問によって芽生えた気持ちがどのように学習に活かされたのかについても言及させる。 □ものづくりを通じた「学習内容の振り返り」と、「ものづくりの精神」を結び付け、理科学習の有用性に気付かせていく。</p>

○第5学年「電流のはたらき×ものづくり×異学年交流」(10月、主に3次)

→異学年交流会を目指した「電磁石を利用したおもちゃづくり」を単元を貫く学習活動・課題として設定し、「もっと●●したい」と願いをもちながら、自分たちで条件制御を行い実験していく実践

課題	○主な学習内容 ・子どもの課題意識 →気づき・学び	□教育支援の方針との関連
1	<p style="text-align: center;">&lt;単元を貫く課題&gt;下学年が楽しめるダイナミックな電磁石遊びを開発しよう</p> <p>○電磁石を使ったゲーム(魚釣りや釘運びなど)を通して、課題を設定する。</p>  <p style="text-align: right;">(電磁石を使ったおもちゃの原型)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どうしたら重い魚を釣ることができるかな</li> <li>・どうしたら一度にたくさんの釘をつけることができるかな</li> <li>・どうしたら「ピッタリ●個」とクリップの数を調整することができるかな。</li> </ul> <p>→電磁石の仕組みを理解できたぞ。どうしたら、もっと強くしたり力を調整したりすることができるだろうか。</p>	<p>□遊び道具の秘密を解明しながら、自分たちの手でさらに相手に楽しんでもらえるゲームになるのかを考える。</p> <p>□どんな遊び道具にできるのか可能性について考え、ゲームを工夫する。</p> <p>□電磁石の仕組みから、何を変えたら何が変化するのかを予想する。</p>
2	<p>○電磁石の強さを強くしたり、調整したりするにはどうしたらよいだろうか。仮説を確かめる実験の方法を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・魚釣りゲームは大きくて重い魚が釣れると嬉しくなる。もっと面白くするために、重いものを引きつけられるように電磁石を強くしたい。強くするには何をどのように変えるか。</li> <li>・「ピッタリ●個ゲーム」は事前に予想を立てて調整できるものと考えて変化させることが楽しそう。何をどのように変えたら、電磁石は強さを調整することができるのか調べよう。</li> </ul> <p>→予想と実験計画を立てることができた。面白いゲームになるように電磁石の秘密を解き明かそう。</p> 	<p>□条件制御の視点を与えられるようにカードやワークシートを準備する。</p> <p>□巻き数や電流の大きさ以外にも、様々な条件に目をつけたら、実験ができるように準備をし、様々な可能性のあるおもちゃ作りに取り組みさせる。</p> <p>□ただ「強くなればいい」ではなく、条件を様々に変えることができることから、「調整できる」にも着目させて実験計画を立てさせる。そしてものづくりにつなげる。</p>
3	<p>○電磁石を強くする要因を実験で確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・条件を変えながら実験を行って、電磁石の強さが変わる条件を見つけよう。</li> <li>・電磁石は様々な条件を変えられることも魅力の一つだから、それ自体ゲームの要素に取り入れてもいいかもしれない。</li> </ul> <p>→コイルの巻き数を増やしたり、電流を大きくしたり、導線の太さを太くしたりするとよい。これらを使って、ゲームの改造案を考えよう。下学年に楽しんでもらえますように。</p>	<p>□実験結果を共有しながら、変えられる条件を計画に沿って様々に変え、それによる変化を記録させていきながら、結果をまとめさせる。実験方法や結果をものづくりへの意識につなげていく。</p>
4	<p>○遊び道具を考え、改良していきながら楽しめるゲームを構想しよう。そして下学年にゲームを紹介しよう(発表場面)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「ピッタリ●個ゲーム」は3回やって●個に近くなるかを競うゲームにして、コイルの巻き数を自由に換えられるようにしよう。</li> <li>・「一番大きい魚を釣れる釣り竿はどれだ」ゲームにして、巻き数や乾電池の数が異なる釣り竿を何本も作ろう。</li> </ul> <p>→学習内容を生かして、ゲームを工夫して道具をつくることできた。交流会で下学年に楽しんでもらえるといいな。</p>	<p>□ものづくり計画用ワークシートを活用しながら、ものづくりに取り組みせるとともに、電磁石の学習内容や実験結果を生かせるルール作りを考えさせる。</p> <p>□下学年に道具の工夫やゲームの仕方を発表する。</p>

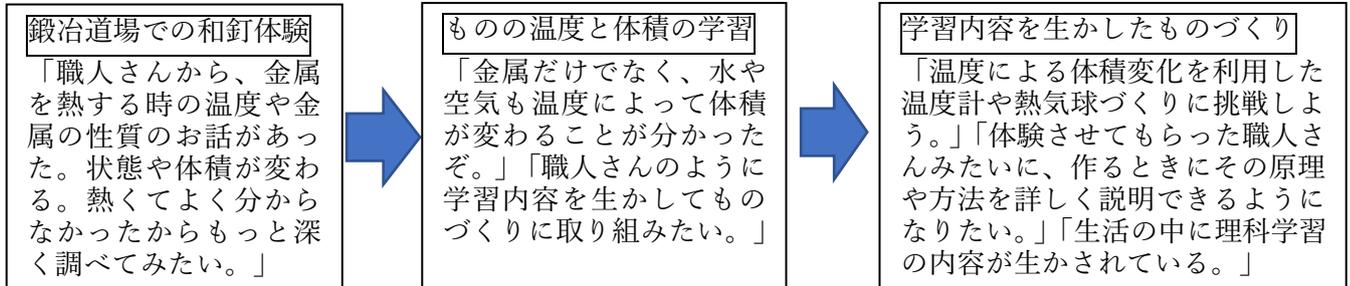
## その他、計画している内容（スペースの都合上、表記を簡略化）

ページ No 10

## ○第4学年「ものの温度と体積×ものづくり×職人の偉大さ～和釘づくり体験～」(11月)

→鍛冶道場での和釘づくり体験で、職人から金属の性質や温度調節の大切さについて学ぶ。そこで芽生えた興味や疑問から単元をスタートさせ、ものづくり活動につなげながら理解を深める実践

<学習や子どもの意識の流れ>



## ○第3学年「音×ものづくり×リトルティーチャー活動」(9月)

「音」学習の導入として3年生と7年生の児童生徒がペアとなり、音の出るおもちゃづくりを行う。糸電話や踊るへび、紙コップ笛、食塩を使った音で模様づくり等を作らせる。ペアで活動していく中で疑問に思った事を話し合い、共有していく。そして、「音の正体」、「音の高さが違うのはなぜか」、「大きさはなぜ変わるのか」と生じた疑問を焦点化していき、それぞれの学年の課題設定を行い、学習に入っていく。終末には再度ものづくり活動を行い、お互いに説明し合い、楽しむ時間を設ける。

## 理科授業時間外の活動や環境の設定

## ①科学研究発表会に向けた体験・説明会

これまで、夏休み前に理科の授業時間を使って設けていた科学研究説明会の内容を発展させ、昼休みの時間やクラブ活動等の時間にも、ものづくりを中心とした探究活動の体験の場を設定していく。以下の表のように計画的に行い、科学研究に向けた科学する心を育てていく。

表. 来年度の科学研究発表会に向けた計画

4月	①オリエンテーション ～科学研究の魅力・ものづくりの精神～
5月	②ジャイロ飛行機づくり ③ストロー飛行機 ～もっと遠くまで飛ぶには～
6月	④アルソミトラの種の秘密 ⑤カタバミの弾ける種 ～生物の神秘さともものづくり～
7月	⑥ゴムを使った遊び道具作り ～道具によって実験方法や条件制御の仕方が異なる～ ⑦夏休み科学研究に向けて ～研究の進め方・まとめ方～

## ②理科展示コーナーの設置

学習成果や学習の様子の写真等の掲示を計画的に掲示する場所を設ける。その際、子どもたちが授業内のものづくりで取り組んだ実際のもので自由に体験できるコーナーや、学習内容と関連のある身の回りの道具、それらの製作に携わっている企業の資料等を見ることができるようにする。

## おわりに

今回授業計画を構想することで、子どもたちの力を育成するためには具体的な手立てとその効果的な組み入れ方が重要であると改めて思った。そして、ものづくり活動に熱心に取り組もうとする姿や完成させたときの輝く笑顔をイメージすることができた。問題解決に向けて探究心を燃え上がらせて活動する子どもたちの姿を実現させるべく、さらに計画を詳細にしていき、実践を実現させていく。