

## 1. 理科における未来そうぞう

## (1) めざす子ども像

『豊かな自然観に基づき、未来を創造する子ども』をめざし、理科と未来そうぞう科の関係性の中で関連する学びのプロセス・関連する実践力・単元開発を探り研究を進めてきている。昨年度は理科と未来そうぞう科が共通して育む資質・能力として、主体的実践力に焦点をあて、研究を進めてきた。「課題に対して、試行錯誤する力＝探究する力」が学びのプロセスである「探究的な学習」において、主に導入場面や活用場面で発揮する姿を提案できた。本年度の研究の柱は2つである。1つ目は協働的実践力に焦点を当て実践を行うことである。2つ目は未来そうぞう科と各教科との教科横断的な学習を行うことで、未来そうぞう科の内容面での関連はもとより、未来そうぞう科における3つの実践力を育むことをめざし、単元開発を行うことである。そこで、本年度、「豊かな自然観に基づき、未来を創造する子どもを育てる理科教育～社会や自然の諸問題を教材化した単元開発を通して～」をテーマに研究を進めていく。

## (2) 理科がになう3つの実践力

『豊かな自然観に基づき、未来を創造する子ども』を昨年度より右のように定義した。主体的実践力については、昨年度の研究より、探究的な学習における導入場面や活用場面において発揮されやすい。発揮され続けていく場を単元構成の中に設定することで、主体的実践力が身についていくと考える。理科は実験や観察において、グループ活動での学び合いが学習の基礎となる。そこで、学び

## 『豊かな自然観に基づき、未来を創造する子ども』

## 主体的実践力を発揮している姿

- 身の回りの自然に関心をもち、自ら進んでかかわる子ども
- 課題に対して試行錯誤することで、問題を見出し、解決しようとする子ども

## 協働的実践力を発揮している姿

- 学び合いを通して、自分や他者の考えや実験結果から、差異点や共通点を見つけ、自分の考えを深めたり、広げたりする子ども

## 創造的実践力を発揮している姿

- 科学的な根拠に基づきより妥当性のある考えへと変容させる子ども
- 自然について理解し、身に付けた知識・技能を用いて、新たな問題や課題を最後まで諦めずに解決したり、実生活や社会に活かそうとしたり、事象をとらえ直そうとしたりする子ども

合いに着目して、本年度は協働的実践力に焦点を当てて研究を進めていく。

主体的実践力と協働的実践力の高まりが両輪となって、発揮することで、理科においてめざす創造的実践力が育むことにつながると考える。

## 2. 理科において「未来をそうぞうする子ども」を育むための手立て

## (1) 探究的な学習

未来そうぞう科における想像と創造とを繰り返す探究的な学習を、理科においては、①事物・現象との出会い、②構想、③解決、④活用という学びの過程として位置付けた。本年度も探究的な学習の各場面の実態を踏まえつつ、各場面において、具体的な手立てを考えていく。

導入場面では、図1のように手立てを行う。導入場面において、子どもが対象に対して、何度もアプローチできる試行活動の場を設定する。子どもが試行錯誤することで、対象に対して気づきや疑問が表出しやすくなる。また、個々の気づきや疑問を表出し共有させるために、付箋やホワイトボード、ICTなどを活用したり、子どもが進んでふりかえりをノートに記述したりすることが必要である。構想場面においては、自分が解決したいことと他者の解決したいことが異なる場合もある。その時に他者の考えと自分の考えを比較し、共通点や差異点を見つける力が求められる。子どもたちが考える計画が科学的な根拠に基づくものにするには、各学年の問題解決の力はもとより、計画の見通しが大切である。そこで、実験計画をフローチャート図で表し結果を見通したり、予想時に変化の様子を図で表したりする。グループや学級の学び合いを通して、より科学的な根拠に基づく妥当性のある計画を立てることができる。解決場面では構想場面で立てた計画を実行し、見通しと結果を比べ考察する。各学年の発達段階によって考察の仕方は異なるが、グループ毎やグループ間、学級全体で考察・吟味を行う。1つの観察・実験後にはふりかえりを行い、次時の観察・実験の見通しを立てる。このように構想と解決を繰り返し、単元における知識・技能が身につけられていく。活用場面では今までに身に付けた個々の知識・技能を用いて、グループで新たな問題や課題に挑戦することや自分たちがふりかえりを行った時に考えた疑問を解決する活用場面を主に単元終末に設定することで新たな見方・考え方を創造し豊かな自然観を育てることができる。

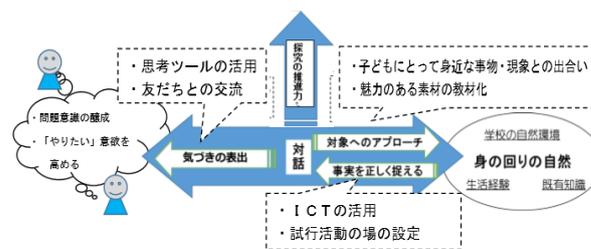


図1 導入場面における構成図

## (2) 多角的・多面的な見方・考え方が働く場の設定

未来そうぞう科の見方・考え方において、「対象に対して、多角的・多面的にアプローチすること」が示されている。理科の学習においても、多角的・多面的な見方が働くような場の設定を行うことで、より3つの実践力が育成できると考える。とりわけ本年度は協働的实践力（班活動において友だちとの差異点や共通点を見つけ、自分の考えを深めたり、広げたりする力）に焦点を当てる。

## (3) 社会や自然の諸問題を教材化した単元開発

一昨年より、理科と未来そうぞう科の学習内容と関連させ提案してきた。理科と未来そうぞう科との教科横断的な学習として、2つの実践を紹介する。第5学年「ロボットラボ〜めざせ！ゴミを吸引できるおそうじロボット〜」では、身の回りにある自動掃除機に着目させ単元開発を行った。自動掃除機は自動で動くようにプログラミングされた動作面とゴミを吸引する機能面を兼ね備えた物が製品化されている。未来そうぞう科では主にお掃除ロボット本体の動作面を扱い、理科では、お掃除ロボットでゴミを吸引することができるモーターづくり図2のような電磁石づくりを中心とした機能面を軸に学習を展開した。

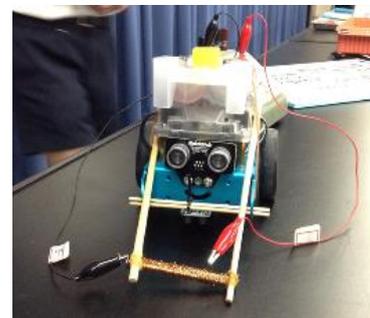


図2 鉄くずを吸引できるおそうじロボット

第6学年「月と太陽～めざせ！月面へ～」では未来そうぞう科の「宇宙船未来号118」と内容面を関連付け単元構成を行った。導入場面では元 JAXA 職員の方をゲストティーチャーに「将来の宇宙」のテーマで宇宙授業をして頂き、興味・関心を広げた。子どもたちが見出す問題は様々であったが、主に理科では月、太陽の共通点や差異点などに関する問題を探究的に調べていった。活用場面において、ミッション「宇宙船で月に行き、地球の形を調べよう」という課題を設定し活動を行った。子どもたちは図3のようにこれまでモデル図やモデル実験、タブレット端末を用いて、試行錯誤しながら解決する姿が見られた。



図3 解決する子どもの姿

自分たちの生活に役立つ「もの」に着目した実践例として、第3学年「じしゃくのふしぎ～発明家の足あとをたどる～」では小学生が開発した「空き缶分別箱」を教材化した。このように単元を貫く「ものづくり」を軸に単元を構成することで、磁石の不思議を試行錯誤しながら解決していくことに必然性が生まれ、分別箱の仕組みが1つずつ解決していくように展開した。図4のように、子どもたちがつくった「空き缶分別箱」が平野区役所や附属中学校・高校などに展示され活用されている。



図4 子どもたちがつくった空き缶分別箱

社会や自然に目を向けたとき、子どもにとって学びの必然性のある題材は身近なところに潜んでいる。しかし、その枠組みを指導者側が理科として捉えた場合、子どもにとって必然性のある学びに発達段階や各学年の学習内容、理科のねらいなどの視点で制約がかけられてしまい、本校がめざす3つの資質・能力を育むことは難しい。そこで本年度はその枠組みを大きく捉え直して、子どもにとって、必然性のある学びを展開したいと考えた。その具体的な手立てとして、子どもたちにとっての身近な社会や自然における諸問題を教材化し、様々な教科の視点でアプローチしていくような単元開発が必要であるとする。

今年は異常気象により、集中豪雨によって川の氾濫や土石流など各地において見られ、社会問題となっている。本校の近くにも「大和川」が流れ、大雨がある度に災害にあってきた歴史がある。そこで地域の河川を題材に単元開発を進める。表1は第4学年における教科横断的な学習の事例案であり、表2は新単元の構想である。

表1 第4学年における教科横断的な事例案

学年	事例 単元名	4年 社会科	4年 理科	4年 未来そうぞう科
4年	タイムスリップ～大和川をめぐり過去から未来への命のバトン～	大和川をつくり変えた人々	流水の働き (5年の学習内容)	自分たちの地域の防災

表2 第4学年 新単元の構想

タイムスリップ～大和川をめぐる過去から未来への命のバトン～				
関連する 単元	理科の視点	社会科の視点	未来そうぞう科C領域の視点	
	第5学年 流水の働き	第4学年 大和川をつくり変えた人々	広く社会や環境を対象とする内容	
目指す 子ども像	・過去の平野小学校の地域がどのように氾濫したのかを考え、未来の理想の川を考える。	・現代の大阪の諸問題に対して価値判断・意思決定できる。	・被害を把握する。 ・自分たちができることを考え・行動する。	・どれくらいの雨量だと大和川が氾濫するかを考える。 ・防災マップを作成する。
単元の 学習内容	・川の氾濫しやすいところを知る。 ・付け替え前と付け替え後の川の様子の違い ・雨量と氾濫の関係	・昔と今の大和川の比較 ・大和川の被害の変遷 ・付け替えの賛否 ・中甚兵衛の功績 ・付け替え工事の様子 ・新たな問題発生	・被災地の子どもとの交流 ・ボランティア活動 ・防災活動 ・募金活動	・地域の高低差を調べる。 ・過去の防災被害を調べる。
単元につながる過去の 学習内容	4年理科「水のすがた」 4年理科「水のゆくえ」		3年 平野 EXPO 2年 学校クリーン大作戦	

(4) 能動的な「ふりかえり」

昨年度は子どもの主・協・創の見取りや子どもの思いにそってカリキュラムを見直すために、ふりかえりを①情意面の記述、②疑問、③やってみたいこと、④新たに気づいたこと などの主に4つの内容に着目した。4つの内容については、学習場面によって書くタイミングが異なるが、導入場面後や実験計画、観察・実験後にふりかえり、次時への活動の見通しとしてノートやロイロノートなどデータベースに蓄積してきた。成果としては、データベース化に伴い子どもの思考や情意面の変容が見取ることができた点である。一方で、ふりかえりに必要感をもつ子どもは少なく、書かされているふりかえりになっているように感じる。理科における探究的な学習が子どもによって推進されるためには、子ども自身がふりかえりに価値を感じ、能動的にふりかえりを書く子どもを育成することが必要である。

そこで、本年度はふりかえりの4つの視点（①情意面の記述、②疑問、③やってみたいこと、④新たに気づいたこと）を子ども自身が選択し、ふりかえられるように工夫する。その振り返りをもとに教師が授業改善に努める。このように子どもや教師がふりかえりを大切に扱うことで、子どもにとって楽しい授業を創造することができ、子どもの情意面を育てることができる。その情意面は子どもの活動の原動力となり、探究的な学習が推進されると考える。

3. 理科における評価について

3つの実践力	めざす子ども像	手立て	評価方法
主体的実践力	身の回りの自然に関心をもち、自ら進んでかかわる子ども	魅力ある素材の教材化 試行活動の場の設定	子どもの活動の姿 (ループリック)
	課題に対して試行錯誤することで、問題を見出し、解決しようとする子ども	I C Tの活用 思考ツール	解決したい疑問の量、質
協動的実践力	学び合いを通して、自分や他者の考えや実験結果から、差異点や共通点を見つけ、自分の考えを深めたり、広げたりする子ども	共有ツールの活用 交流方法の工夫	共有ツール(黒板、ホワイトボード)の記述
創造的実践力	科学的な根拠に基づきより妥当性のある考えへと変容させる子ども	「ふりかえり」を実験方法へいかす イメージ図の活用	「ふりかえり」の変容 ロイロノートへのデジタルポートフォリオ
	自然について理解し、身に付けた知識・技能を用いて、新たな問題や課題を最後まで諦めずに解決したり、実生活や社会に活かそうとしたり事象を捉え直そうしたりする子ども	活用場面の工夫 「ふりかえり」の充実	子どもの活動の姿 (ループリック)

