

1 研究主題

「自然界から解決すべき問題を見だし、仲間とともに科学的に考え抜こうとする子供を育む学びの創造」 —「意欲」「粘り強さ」の喚起と持続を促す学習環境のデザインと教師のかかわり—

2 研究主題について

(1) 研究総論との関連

研究主題「ともに学び、学び抜く子供—非認知能力に注目した授業を通して—」を掲げて始まった本校の研究も最終となる3年次を迎える。総論では、めざす子供の姿を「困難な課題に対してあきらめずに向かい合い、試行錯誤しながら取り組んだり、協働して解決策を考えたりしてやり遂げようとする姿である」とし、各教科の学びのなかでその発現をめざしている。理科部では、これまでの研究において、「ともに学び、学び抜く」子供を育む学びの創造に向けて理科授業のなかで働きかけていくべき「意欲」や「粘り強さ」の一側面を、育成をめざす資質・能力と照応させながら設定してきた。3年次は、「意欲」「粘り強さ」に働きかける学びの創造をめざした研究を継続していくとともに、そうした学びのなかで必要不可欠となる「協働性」（理科では、働きかける「粘り強さ」の一側面の中に含み込んで研究してきた）にもあらためて焦点を当てながら、理論を再構築し、研究を進めていく。

子供たちは、自然界を生きていくなかで様々な事物・現象に出会うことになる。それらの事象を認識するための様々な思考方略の一つとして、理科で学んだ思考の流れが浮かび上がり、自ら問題を見いだしたり、解決に向けて追究したりすることができるか、そして、その自然の仕組みや自然の中に隠れている原理や法則性などを、理科で学んだことを用いて自ら見付けていこうとすることができるか。これこそが学校教育の中で理科を学ぶ意義であり、その一連の過程で発揮される力こそ、理科の学習において育成をめざす資質・能力であると考えている。そこで、「科学の方法に基づいて、自然界から科学的に妥当な知を創造すること」を「理科の本質」と位置付け、事項(2)で示す理科における「ともに学び、学び抜く子供」の姿の育成をめざすこととした。

(2) 理科で考える「ともに学び、学び抜く子供」の姿について

理科部では、「ともに学び、学び抜く子供」の姿を次のように位置付け、研究を進めていく。

自然界から解決すべき問題を見だし、仲間とともに科学的に考え抜こうとする子供

理科の問題解決は自然事象と向き合い、解決すべき問題を見いだすことから始まる。目の前の事象に対して素朴にもった気付きや疑問が解決すべき問題へと繋がったとき、その問題を追究していくための過程を構想することになる。しかし、問題解決への構想やその修正、得られた結果についての解釈等は、一個人の中だけに留まっていた科学的なものへ高まっていくとは限らない。問題を見いだす過程や追究の過程において一度、または二度三度と立ち止まり、仲間との協働的な学びを通して、自らの気付きや疑問を問い直したり、解決に向けた構想や得られた結果についての解釈等について修正したり改良したりしていくことで、より高次の科学的解釈(ただし、この解釈が必ずしも科学的に正しいものになるとは限らない)へと向かっていくことができると考えている。子供たちは、常に過去の経験のなかで培われてきた素朴概念や既習で得た知を基に問題解決に取り組むが、日々の理科授業において仲間とともに少しずつ高めていく科学的解釈が新たな概念や知として少し

ずつ蓄えられていくことで、自然事象への認識は日々更新されていき、次の問題解決へと繋がっていく。日々更新される自然事象への認識と、その後の学習や理科の授業を超えた自然界の様々な事象とを互いにつなぎ合わせることで解決すべき問題を見だし、その解決をめざして諦めることなく科学的に考え抜こうとする姿こそ、理科においてめざす「ともに学び、学び抜く子供」の姿であるとする。このような考えの基、「自然界から解決すべき問題を見だし、仲間とともに科学的に考え抜こうとする子供を育む学びの創造」を主題として設定した。

『見方・考え方』と『資質・能力』は相互に補完し、高め合う関係にある¹。しかし、教師の直接的な指示や投げかけ等によって「比較するんだ」「時間的、空間的に見るんだ」と意識的に身構え、心の準備をしてから事象と関わるような学習だけでは、理科を超えた自然界に存在する様々な事象から問題を見いだしたり、科学的に考え抜こうとしたりする姿へと繋がっていくことは難しいと考えている。もちろん、理科を学び始めたばかりのうちは、教師による直接的な指示や投げかけ等も必要だろう。しかし、事象と出会ったその瞬間、疑問に思うことを解決しようと計画を立てるとき、自分なりの答えを導き出そうと考察するとき等に、意識せずとも自然と「見方・考え方」を働かせながら関わり続けていこうとすることが、本校のめざす子供の姿に繋がっていくと考えている。

以上のような捉えと、前項（１）で述べた「理科の本質」とを踏まえた上で、本校理科部では、「自然界から解決すべき問題を見だし、仲間とともに科学的に考え抜こうとする子供」を育む学びとは、「子供が『理科の見方・考え方』を自然と働かせながら、仲間とともに新しい問題の追究に繰り返し取り組むことで科学的に妥当な知の創造を経験する授業」であると概念規定し、研究を進める。

3 研究内容「ともに学び、学び抜く子供」を育成するための授業について

（１）理科における「意欲」「粘り強さ」について

鹿毛（2019）は「意欲」とは「やり遂げよう」とする意志と「～したい」と感じる欲求の複合語であり、意志については、ある一つの活動を「始める意志」と「続ける意志」の２種類に分かれるとしている。また、「続ける意志」について、「途中で嫌になって投げ出すのではなく、他のことよりも当該活動を優先し、常にその目的を意識しつつ粘り強く取り組む姿勢にそれは顕れる。」²と述べている。つまり、学習への「粘り強さ」は学習への「意欲」を構成する一要素であると言える。

表１ これまでの研究における成果○と課題●

研究１年次（令和４年度研究）	研究２年次（令和５年度研究）
●自然事象への「気付き」や「疑問」と、理科における「問題」についての線引きが曖昧であったため、一人一人の児童が問題を見いだすまでの思考過程を想定した手立てを講じることができていなかった。 ●①を主な理由として、「これから調べていきたいことは何か」という発問を皮切りとして一人一人が個々に問題を見いだす場面を設定したため、「気付き」や「疑問」が拡散している状態で個に任せてしまう結果となり、「授業の中での科学的な解決が不可能な問題」が多く表出してしまった。 ●②の連続により、一部の児童にとっては「自分が見いだした問題が解決されない（授業で扱われない）」ことが続いてしまった。	○１年間を通して、「個々の『気付き』や『疑問』を『科学的に解決可能な問題』へとつなげるための教師の手立ての構築」を研究してきたことで、「意欲」喚起につなげることができた実感できる実践、多くの子供が「問題」を自分事として捉えた上で問題解決をスタートすることができた実践を蓄積することができた。 ●様々な実践のなかで、問題設定時に喚起され、高まった「意欲」が途中の過程において持続されない児童が見られた（教師自身が子供の「意欲」低下を感じる場面があった）。 →鹿毛（2019）の述べる「始める意志」への働きかけに一定の成果があった一方で、「続ける意志」（「粘り強さ」にも大きく関わる）への働きかけに課題が残った。

先述した鹿毛の捉えと、表１に示したこれまでの研究の成果と課題とを踏まえた上で、本校理科

¹ 鳴川哲也・山中謙司・寺本貴啓・辻健 著（2019）『イラスト図解ですっきりわかる理科』，p 21，東洋館出版社。

² 鹿毛正治 著（2019）『授業という営み 子どもとともに「主体的に学ぶ場」を創る』，p 30，教育出版。

部の研究において注目し、働きかけていく「意欲」と「粘り強さ」の一側面について、以下のように考え、研究を進めていく。

塚田（2022）³、矢野（1999）⁴、中山（2018）⁴の研究知見をもとに、子供が問題を見いだす過程には、子供が対象に没頭する教師の意図的な仕掛けや適切な環境構成、情報の整理や共有などの働きかけといった、「あれっ」「不思議」などの「疑問」から「〇〇はどのように変化するのだろうか」などのような「科学的に解決可能な問題」へとつなげる段階的な指導が必要であると述べている。⁵つまり、理科において個々の児童に問題を見いだす力を育成していくためには、まず個々の児童が自然事象への「気付き」や「疑問」をもつことができるような学習環境を保障することが求められる。加えて、その個々の「気付き」や「疑問」を学級全体で共有していく上で、一人一人の児童が自分事として捉えることができるようにするための手立てを講じながら、科学的に解決可能な問題へとつなげていくことが必要となる。そこで、問題を見いだすことへの萌芽となる「気付き」や「疑問」に焦点を当てながら、理科の授業において働きかけていく「意欲」の一側面を「自然事象への気付きや疑問をもち続けようとする欲求」と設定する。その欲求を引き出し、持続する学習環境を保障すること、そして一人一人が自分事として問題を捉え、追究し続けようとするができるようにするための教師のかかわりを探っていくことに重点を置きたい。理科の問題解決の過程のなかでは、一つの問題を解決したことに満足して学びを終息させてしまうのではなく、見いだした問題を追究する過程の最中や、一つの問題が解決したときにまた「気付き」や「疑問」が生まれ、新たな問題を見いだしていくような連続した問題解決をめざしている。繰り返される問題解決の出発点となる「気付き」や「疑問」が、その後の問題解決の過程をも支えていくことを考えると、「意欲」に働きかける学びを創っていくことが、前項2（2）において述べためざす子供の姿の発現に向けて必要不可欠であると言える。

また、理科の授業において働きかけていく「粘り強さ」の一側面を、「仲間とともに学びの過程を調整しながら問題解決を続けようとする意志」と設定する。前項2（2）でも述べたように、問題を見いだす過程や、見いだした問題の追究の過程において一度、または二度三度と立ち止まり、仲間とともに問い直したり、修正、改良したりしていくことが、自然事象をより科学的に解釈することへと繋がっていく。仲間との協働的な学習を通して学びの過程を調整しながら、諦めることなく、最後まで問題解決を続けようとする「粘り強さ」に働きかける学びを創っていききたい。こうした考えの基、研究副題として「『意欲』『粘り強さ』の喚起と持続を促す学習環境のデザインと教師のかかわり」を掲げ、事項（2）において具体的な重点を設定することで、めざす子供の姿につなげていきたいと考えている。

（2）「意欲」「粘り強さ」に働きかける授業

「意欲」「粘り強さ」に働きかける授業づくりのための重点として、以下の3点を設定する。

①問題解決の各過程において子供の「必要感」を醸成していくための教師の手立ての構築

これまで、問題解決の出発点における「意欲」の喚起に力を入れて研究してきた。その成果を生かし、今年度は喚起された「意欲」を問題解決の過程を通して持続していくこと（「続ける意志」への働きかけ）に重点を置く。「意欲」をもって問題解決をスタートしても、その後の過程に子供が「必要感」をもつことができなければ、「意欲」や「粘り強さ」は薄れていく。「予想を交流しよう」と教師から投げかける前に早く仲間と交流したくなるような、「計画を立てよう」と教師から指示を出す前に「〇〇すれば確かめられるのではないか」と自然と検証方法を考え、話し始めたいくなるような、そんな学習環境をどうデザインしていくかが鍵となる。そこで、第3学年～第

³ 中山迅「理科における『疑問』とは何か」（2018）『理科の教育 2018年10月号』、東洋館出版社。

⁴ 矢野英明他 編『疑問が生まれる場とその展開』（1999）、初教出版。

⁵ 塚田昭一「問題を見いだす力の重要性和可能性」（2022）『初等教育資料 令和4年9月号』、p47、東洋館出版社。

6 学年のそれぞれの学年において、当該学年で中心的に育成するものとされている問題解決の力に関わる場面に特に焦点を当て、子供に「必要感」を醸成していくための手立てを研究、実践していく。そして、問題の見いだしから結論の導出に至るまで一人一人が「意欲」を持続しながら、自ら問題解決に没頭する姿（「粘り強さ」が喚起され持続されていく姿）をめざしていきたい。

②「理科の見方・考え方」を自然と働かせる姿につなげる単元構成の工夫

前項 2（2）で述べたように、「理科の見方・考え方」を意識せずとも自然と働かせながら事象と関わり続けていこうとすることが、本校のめざす子供の姿に繋がっていくと考えている。そのため、これまでの研究に引き続き、それぞれの単元や問題解決の過程のなかで、育成をめざす資質・能力に関わる評価規準と「理科の見方・考え方」を働かせている具体的な子供の姿、その姿の発現のために講じる手立てを明らかにした単元構成を構想する。さらには、「意欲」「粘り強さ」の喚起と持続を促す教師の手立ても明記し、意図的にねらっていく。そうすることで、「見方・考え方」を働かせている姿や、「意欲」「粘り強さ」をもって事象に関わる姿が見られたときに、教師が見逃すことなく称賛したり、全体で共有することで価値付けたりしていくことができるようにする。そして、子供自身がその学びの過程の価値を実感することができるようにし、めざす子供の姿につなげていきたい。

③単元・授業内で実際に表れる子供の具体的な姿の見とり

②で述べたように、今年度の研究においては、単元・授業単位でめざす子供の姿とその姿の発現のための手立てを明らかにし、授業を実践していく。単元・授業内において、発言や会話等のタイムリーな姿に加えて、主に以下の表 2 に示す二つの手段を用いて具体的な子供の姿をみとっていく。「どのような子供の姿が見られたのか」「どんな学習環境や関わりがその姿の発現に起因したのか」「講じた手立ては有効であったのか」等、具体的な子供の姿を基に分析、考察し、次の実践へと繋げていくとともに、見とる手段やその方法の妥当性についても検討していく。

表 2 具体的な子供の姿を見とる手段と方法

手段①：ICT を活用した授業記録の蓄積	手段②：毎時間のノート記述の分析
・「Padlet」を用いて個々の子供の記述や、交流後の考えの変容等を記録として残しておく。そうすることで、授業内では見とることができなかった個々の具体的な子供の姿を授業後に見とり、評価したり授業改善につなげたりすることができるようにする。 ・「Google サイト」上に、ノートやワークシートの記録等、単元ごとの授業記録を蓄積していく。これまでの学習記録との比較によって、個々の変容や成長を見とり、評価したり価値付けたりすることができるようにする。	・毎時間ノートやワークシートを回収し、発言や会話等に表れない個々の子供の姿の把握に努める。「問題の見いだし」「予想・仮説の設定」「検証計画の立案」「考察」等の場面において、個々が考えたことを記述する時間を保障し、単元構想時に設定しためざす子供の姿との比較から、手立ての有効性を分析する。 ・学習感想「理科日記」を活用し、個々が授業の中で「どのようなことを考えたのか」「どんな問題意識をもつようになったのか」「学びのなかのどこに価値を見いだしているか」等について、記述を基に見とっていくことで、後の授業づくりに生かしていく。

〈引用文献・参考文献〉

- ・ 鳴川哲也・山中謙司・寺本貴啓・辻健 著（2019）『イラスト図解ですっきりわかる理科』、東洋館出版社。
- ・ 鳴川哲也・山中謙司・寺本貴啓・辻健 著（2022）『イラスト図解ですっきりわかる理科 授業づくり編』、東洋館出版社。
- ・ 文部科学省（2018）『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 理科編』、東洋館出版社。
- ・ 小塩真司 編著（2021）『非認知能力 概念・測定と教育の可能性』、北大路書房。
- ・ 鹿毛正治 著（2019）『授業という営み 子どもとともに「主体的に学ぶ場」を創る』、教育出版。
- ・ 中山迅「理科における『疑問』とは何か」（2018）『理科の教育 2018 年 10 月号』、東洋館出版社。
- ・ 矢野英明他 編『疑問が生まれる場とその展開』（1999）、初教出版。
- ・ 塚田昭一「問題を見いだす力の重要性と可能性」（2022）『初等教育資料 令和 4 年 9 月号』、p 47、東洋館出版社。