

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

本校では、昨年度より研究主題「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—」を掲げて新しい研究が始まった。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、1年次は非認知能力の中でも主に「意欲」と「粘り強さ」という二つの側面に注目した授業づくりについて研究してきた。理科部では、前研究においてめざしてきた（これからめざしていく）子供の姿やその姿に繋がる学びの創造に向けて、「意欲」と「粘り強さ」に焦点を当てながら、理論を再構築し、研究を進めてきた。

子供たちは、これから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、「なぜ□□なのだろうか」「こんな方法で解決することができるのではないか」「うまくいかなかったから別の方法でやってみよう」という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。本校理科部では、これこそが学校教育の中で理科を学ぶ意義であり、その一連の過程で働く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た素朴概念や既習で得た知を基に問題解決に取り組むことになるが、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、子供たちの自然事象への認識は日々更新されていく。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がり合わせることで自ら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、めざす「ともに学び、学び抜く子供」の姿であると考えている。このようなめざす子供の姿から、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の創造」を主題として設定した。

理科の学習において、鳴川・山中・寺本・辻(2019)は、『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としている。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、研究を進めていく。

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)は心理学の考え方を基に、「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。以上のような捉えに則り、本校理科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」の一側面を以下のように設定し、研究を進めていく。

まず、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。昨年度(研究1年次)は、「問題を見だし続けようとする欲求」と設定し、研究を進めてきたが、以下に示す三つの課題が浮き彫りとなった。

課題	<p>①一人一人の児童がもつ自然事象への「気付き」や「疑問」と、理科における「問題」＝「解決の過程までを想定した科学的に解決可能な『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こと。</p> <p>②①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こと。</p> <p>③②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(授業では扱われない)」ことが続き、結果として「意欲」や「粘り強さ」が薄れる原因となってしまう恐れがあったということ。</p>
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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』, p21, 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』, p30, 教育出版。

塚田（2022）は、矢野（1999）³、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」と設定し直し、その欲求を引き出す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ること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実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。「この問題は授業のなかで解決することができるか」「うまくいかなかった原因を考えて改善しよう」「話し合ってもう一度やってみよう」・・・仲間との協働的な学び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。こうした考えの下、今年度の研究より研究副題に「一『意欲』『粘り強さ』の喚起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）理科における「意欲」「粘り強さ」に働きかける授業について

理科における「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。そして、授業実践を通して子供の具体的な姿や変容を基にその成果と課題について考察することで、次年度以降の研究につなげていく。

①個々の「気付き」や「疑問」を「科学的に解決可能な問題」へとつなげていくための教師の手立ての構築

昨年度までの研究において、『ずれ』や『違和感』を生み出す効果的な事象提示や自由試行を長く重点の一つとして据えてきた。問題解決の出発点となる問題把握の場面において、目の前の事象と子供がこれまでに培ってきた素朴概念や既習の知、仲間の考えとの間に「ずれ」や「違和感」を生み出すことを大切にしながら、子供が「気付き」や「疑問」をもつことができるような事象提示や自由試行の在り方について研究してきた。その成果を生かし、事象提示や自由試行の工夫は継続しながらも、今年度からの研究においては、「気付き」や「疑問」が生まれる前後の

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と可能性」（2022）『初等教育資料 令和4年9月号』、p47、東洋館出版社。

子供の思考過程を想定した上で講じていく教師の手立ての構築に重点を置く。一人一人の児童が問題へと繋がる「気付き」や「疑問」をもつことができるような学習環境をどう保障していくか、個々の中に生まれた「気付き」や「疑問」をどう整理、共有し、個々の「問題を見いだす力」の育成につなげていくか、さらには、学級全体でどのようにして焦点化された「科学的に解決可能な問題」へとつなげていくか等が鍵となる。自らの「気付き」や「疑問」が問題へと繋がり、「仲間と共にその問題を解決することができた」という経験を繰り返していくことが、その後の「意欲」の喚起や問題を見いだす力の育成、学習への「粘り強さ」に繋がっていくと考えている。

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。また、今年度の研究より、さらに「意欲」「粘り強さ」の喚起を促す教師の手立てを追記し、「意欲」「粘り強さ」の喚起を意図的にねらっていきたい。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自己の学びの過程についての内省を促す授業のしかけ

鳴川・山中・寺本・辻(2022)は、「子供が自分の学びを客観的に振り返ることで、学びの高まりを自覚したり、次の学びに生かそうとしたりすることができます。このメタ認知が、資質・能力の三つの柱のうち、『学びに向かう力、人間性等』を育成するために必要なのです。」⁶と述べている。理科においては、自己の学びの過程について内省しながら問題を解決していくことが、その価値の実感に繋がり、今後の問題解決への「意欲」や「粘り強さ」、そしてめざす子供の姿へと繋がっていくと考えている。問題解決の過程のなかでも、主に以下に記す過程において子供たちの内省を促す授業のしかけを講じていくことで、自らの学びの価値を実感することができるような活動を意図的に設定していく。

ア「問題の把握・設定」から「予想・仮説の設定」にかけての過程

イ「検証計画の立案」の過程

ウ「考察」の過程

また、ICT やノート等の効果的な活用方法も模索しながら、一単位時間や単元全体を通した振り返りを行うことで、その時間や単元全体を通して自分自身についた力、その力と今後の学習や日常生活との繋がりとといった学びの価値を子供自らが自覚できるようにする。

(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.

⁶ 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』, p 12, 東洋館出版社.