

理科学習で子供が批判的思考を高める過程に関する研究

Research on the process of enhancing children's critical thinking through science learning.

川崎 麻実

Asami Kawasaki

大妻女子大学大学院 人間文化研究科 保育・教育専攻 修士課程

キーワード：小学生，理科学習，見つめ直し

Key words : Elementary school, Science, Critical thinking

1. 研究目的

角屋 (2019) は、理科における人間性の育成のための授業は、子供の主体的な問題解決過程から成立するとし、「自己決定と自己責任」「見つめ直し」「予想・仮説や観察・実験方法の変更に伴う謙虚さ」「考え方の柔軟性」のような人間性が観察・実験を伴って育まれる、と述べている。ここでの子供の主体的な問題解決過程とは、「問題の見だし、予想・仮説の設定、観察・実験方法の立案、観察・実験方法の実行、観察・実験結果の考察、振り返り」を子供が行うことを示す。

理科における主体的な学びを扱った先行研究を概観したところ、中山・川崎 (2016) は、第3学年「磁石の性質」の単元において、主体的・協働的な学びを生み出す理科学習指導法を考案し、教材提示の仕方や内容の工夫、問題解決の活性化を促すために教師による児童の言動を拾い上げ、全体への拡散が有効だったと報告している。理科における人間性の育成に焦点を当てた研究は、一つの単元で調査するものが多く (例えば、川崎・中山・雲財, 2017 ; 金井・小倉, 2023), 理科学習における人間性の育成について、複数の単元を通じたアプローチの有効性を示唆する研究は管見する限り見い出せなかった。

そこで、本研究の目的を、子供が主体的に問題解決できるような学習指導を実践し、仮説と実験結果が一致しているのか、一致していないのかを「見つめ直し」指導を複数単元で継続的に行うことを通して、子供が自分の仮説や実験方法をどの程度見つめ直せるようになるのかを検証することとした。

仮説と実験結果が一致しているのか、一致していないのかを「見つめ直し」ことで、子供は自分の実験方法の不十分さや仮説を確かめるための実験になっていなかったことなどに気づいていくと考えた。自分で見つけた修正点を、次の問題解決で生かし、実行する中で徐々に、「予想・仮説や観察・実験方法の変更に伴う謙虚さ」や「考え方の柔軟性」を徐々に獲得していくのではないかと考えた。

2. 研究実施内容

2.1 調査時期および対象

2024年11月～2025年3月にかけて東京都の公立小学校で調査を実施した。調査対象は、小学校5年生27名である。

小学校指導要領平成29年告示に、「小学校では、学年を通して育成を目指す問題解決として、第5学年では、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想するといった問題解決の力の育成を目指している。」とある。また、三宮 (2008) は、小学校中学年 (9, 10 歳) 頃から思考過程が意識化され、メタ認知 (プランニングやモニタリング) が行われるようになるとしていることから、調査対象として、5年生の子供は、仮説と実験方法をメタ認知し、自分の考えを見つめ直すことのできる年齢であると考え、対象とした。

2.2 研究計画

研究計画とそれに伴う想定される子供の変容、現状での子供の気づきを以下に示す。初めから主体的な問題解決過程の全てを子供に任せるのではなく、段階的に子供に任せる指導計画を立てた。

11月：「流れる水の働きと土地の変化」

単元の初めの問題を見いだす活動は学級全体で取り組み、自分の考えを持つ時間を設定した。その際、他の人と相談したり、自分一人で考えたりするのは自由に選択して良いこととした。追究する問題は、学級全体で練り上げ、主体的な問題解決過程のうち「仮説の設定、観察・実験方法の立案、実行、考察、振り返り」を子供が行う指導を実施した。その中で、仮説と実験結果が一致しているかどうかを検討し、「自分の立てた実験計画が仮説を検証するための計画になっていない、条件が整えられていない」など、計画を緻密に行うことの大切さに気づくと想定した。

実施すると、「子供は自分の都合の良いように結果を見る」「実験が仮説を検証する実験計画になっていない」「実験中に計画した実験方法から別の方法に変更していた」「実験道具の違いによって、結果が異なる」ことに気づく様子が観察された。

12月～1月：「物の溶け方」

食塩の性質を調べたのち、他の物質の性質を追究する時間を設定し、そこで主体的な問題解決過程を子供が行うための視点を作るため「食塩の性質」を調べる問題解決は、「問題の見いだし」と「実験方法の立案」は学級全体で練り上げて学習を進めることにした。

食塩を比較の基準に置くことで、他の物質の性質を調べる主体的な問題解決過程は、仮説設定や実験方法の立案の視点が定まった状態で取り組むことができるため、子供が一人で取り組みやすいと考えた。

実施すると、子供は食塩と比較して「温度による溶ける量の違い」「水の量による溶ける量の違い」などに自分たちの実験から気づく様子が見られた。また、前回の単元での気づきから、「実験道具の違いで、結果が変わってしまう」ことを計画に取り入れ、道具を揃えることに気を付ける様子、また、食塩との比較のため、温める温度の条件や水の量の条件が変わらないように注意を払う様子が観察された。さらに、実験の手順が分かるようにナンバリングして実験計画を記述する子供の様子が観察された。

1月～2月：「電磁石の働き」

電流を流したコイルと電流を流していないコイ

ルが鉄を引き付ける事象提示を見る活動は学級全体で行い、その後は、主体的な問題解決過程のうち、子供が問題の見いだしから振り返りまでを実施した。さらに、1つの問題を解決したのちに、まだ解決できていないことを見いだし、自分自身で問題を見いだし、再度、主体的な問題解決過程を実施した。その中で、実験計画を立案する段階で「流れる水の働きと土地の変化」で獲得した「実験計画は仮説を検証するものになっているか」「実験道具の違いに気を付ける」という視点を持って子供は計画するのではないかと想定した。

実施すると、「一回の実験で終わらせるのではなく、複数回行うことで結果の妥当性を見いだす」様子や「他者の実験結果と比較して、自分の結果が違う場合には、再実験をして確かめる」様子が観察された。

3月：「振り子」

「電磁石の働き」の学習同様に、2つの動きが違う振り子の様子の比較する事象を提示で見せてから、主体的な問題解決過程のうち、子供が問題の見いだしから振り返りまでを実施した。

その中で、道具の条件を揃える、実験計画を取り組む手順で記述する、複数回実験してデータを取る、などこれまで観察された様子が計画の段階で見られると想定した。

実施すると、「条件に気をつけて実験方法を記述する」様子や実験計画を立案する際、「実際に一度使用する道具で試しの実験を行ってから、どの錘を使うのが良いのか、どのくらいの振り子の長さが良いのか、振れ幅はどの程度が良いのかを事前に調べてから計画を記述する」様子が見られた。また、実験を効率的に行うためには、「友達と行わずに一人で取り組む方が集中できて良い」という子供の様子も観察された。現在、授業観察途中の段階のため、考察、振り返りの子供の様子は明らかになっていない。

3. まとめと今後の課題

複数の単元を通して、子供が主体的に問題解決できるような学習指導を実施し、仮説・実験結果が一致しているのか、一致していないのかを見つめ直す指導を継続して行ってきた。仮説と実験結果が一致しているのか、一致していないのかを「見つめ直す」ことで、子供は自分の実験方法の不十

分さや仮説を確かめるための実験になっていなかったことなどに気づいていく様子が観察された。

今後は、4つの授業実践での子供の記述をもとに、子供の仮説、実験計画、考察、振り返りの記述から、子供が自分の仮説や実験方法をどの程度見つけ直せるようになったのか、どの単元で何に気づき、その気づきが次の単元でどのように記述に表れているのか等を分析していく予定である。なお、子供の記述を評価するための評価尺度は、現在検討中である。また、研究テーマを「理科学習において自分の考えを見つめ直す子供を育成するための学習指導に関する研究」に変更することを検討している。

付記

本研究は大妻女子大学人間生活文化研究所の令和6年度大学院生研究助成(B)(DB2410)「理科学習で子供が批判的思考を高める過程に関する研究」を受けたものです。