

科学的思考力の育成に向けた理科学習

ー 学び合いの中から育まれる思考力・判断力・表現力 ー

理科については、その学習指導のあり方や、児童・生徒の学びの質について、いわゆる「理科嫌い」の解消とともに大きな課題の一つとして様々な機会でも議論され、またそれに対する教育実践が数多く行われているところである。今年度は特に、日本理科教育学会の全国大会が島根大学で行われ、多くの幼稚園・小学校・中学校教員が全国から集まり、これらの問題を議論した。その中には、島根大学附属学校園が目指す児童・生徒の「学び合い」の中から育まれる「思考力・判断力・表現力」に関わる事例の紹介や議論が数多くあった。また、新学習指導要領の中では理科学習についての「実感を伴った理解」をはかるために「観察・実験」の重要性が強調されている。本学校園での理科部会では、小学校、中学校の教員に大学教員が加わり、「観察・実験」を基軸に児童・生徒の「科学的思考力の育成に向けた理科学習」をめざした研究を行ってきた。

今年度の紀要では、先の理科教育学会全国大会の議論を全国的で今日的な理科の教育課題と捉え、それも参考にしながら附属学校園で進めてきた研究やその成果を児童・生徒の「学び合い」を通して、共同研究者としての視点からまとめてみた。

1 学びの実感と科学的な思考力・判断力・表現力

理科学習が、その学習内容や学習形態として特徴づけられるのが「自然の事物や現象」を題材としているところにある。理科であるので当たり前のように捉えられがちな事ではあるが、この「自然の事物や現象」を相手にしているからこそ、時にはそこに多様性が生じ、感動や驚きが生じると言える。つまり、頭の中で理解する事的前提として、自然をよく見つけ・観察する事、及び実験により確かめる事が重要となる。

本学校園での研究では、全ての教科（保育を含む）を通した事でもあるが、単元や授業を構想する中で大切にすることを明確に教員間で共有しようとしている。理科においては、それが児童・生徒の「学びの実感」と言える。つまり、理科では「子ども」ととらえる事を大切に単元構成を行っている。今年度は児童・生徒の「学びの変容」の部分に注目しているが、それは「学びの実感」がしっかりと児童・生徒の中で築かれているかが鍵と言える。つまり「学びの実感」を「子どものとらえ」と位置づけ、その「学びの変容」がどのように進むのかを単元や授業の構成の中で注目して頂きたい。

理科で用いられる科学的とは、実証性・再現性・客観性を満たしたものであり、「科学的思考力は、実験・観察により高める事ができる」とされるので、特に学習場面ではその実験・観察をどの部分で行い、どこに注目させ、どのような推論や予想をもとに、結果に対する議論を行わせるかが重要である。つまり、「実験・観察」とその前後の学習により、科学的な思考力・判断力・表現力を高め、「学びの実感やその変容」を児童・生徒自身が持つ事、またそのような単元や授業の構想が必要である。

2 理科における学び合い

理科は、「観察・実験」という活動があるために従来から、実験台（作業台）を中心に4名程度の児童・生徒が小集団を形成して授業を進める形態ができあがっている。つまり、実験や観察の準備や後片付けを含めて、比較的自由に児童・生徒同士が「話し合い」の中で学んできたと言える。つまり、理科では児童・生徒同士が、「学び合い」のできる授業環境がもともと整っており、「話し合い」や「かかわり合い」を通して如何に「学び合い」に高めるかが教師側のはたらきかけとして重要であると言える。本学校園においても、実験や観察を中心に、子どもの学びやその変容を促す「思考の道具」を教師側がどのようにとらえ、授業の中でどのように児童・生徒に出会わせるかを研究課題の一つとして取り組んでいる。そのための教材開発にも日頃から力を入れているところである。共同研究者としての立場から述べると、「学びの必要性」「日常生活に密接に関連した学習内容」「学ぶ楽しさの実感」などが観察・

実験を含めた授業展開の中に盛り込まれる事により、学び合いによる、「科学的な思考力・判断力・表現力」は効果的に育まれていくと考えている。本学校園では、小学校での「理科ノート」の活用や、中学校でのグループ間でのホワイトボードを用いた議論の場の設定などが、児童・生徒の理科における「学び合い」に向けた教師側のはたらきかけの一端として特筆される取り組みである。

3 「学び合い」学習の理科としての目指すものとその評価に向けて

本附属学校園の理科における児童・生徒の「学び合い」を通して私たちがめざすものは何か、について最後ではあるが概観する。本紀要（高橋教諭の項）で述べられているが、理科部会では児童・生徒が持つ自然の事物・現象に対する、いわゆる「素朴概念」が「学び合い」の学習を通して、段階的に変容し「科学概念」に到達する事をめざしている。これは、科学的な思考力・判断力・表現力が、それぞれにどのような事を指している、それがどのように関連し合って、児童・生徒の「学び」及び「学びの変容」に繋がっているかを明らかにする事である。第61回の理科教育学会全国大会（島根大会）では、児童・生徒の効果的な学習のために、随所に魅力的な授業が、「物理」「化学」「生物」「地学」「環境・その他」のさらなる細部において実践紹介された。また、理科全体としての授業づくりや単元構成（構想）に関わる問題も話し合われた。それら全てをここで紹介する事はできないが、全体を概観し、本学校園での「学び合い」学習を考えた時に次の3点が特に重要であると考えられる。

- 1) 児童・生徒自身が自らの気づきや発見の中から芽生える「学び」
- 2) 「学び」を引き出す授業（特に観察・実験）の構成・構想
- 3) 児童・生徒のそれぞれの仮説を検証する観察・実験と結果に対する議論（話し合い）

以上の3つの点は、今回の研究授業の中でも参観いただけるものであり、特に児童・生徒の「学び」が、議論により「変容」する場面に着目して頂きたい。また、それら「学びの変容」を促す教材や教師側の発問や支援にも注目して頂きたい。

終わりに児童・生徒の「学び合い」による「学習成果」について述べる。個々の授業での学習成果は、個別の単元目標などと参照しての評価が従来どおり児童・生徒に対して個々に行われる。研究授業としての本学校園の取り組みとしては、この取組自体が、児童・生徒にどのように作用したかを定量的に示す必要がある。それができて、はじめて次の研究課題に移れるからである。様々な評価方法が学会などでも提案されているが、今年度の本学校園の研究では評価基準をA, B, Cと定めた。しかし、評価の様々な観点やそれらの相互的な関係が重要である事から、個々の変容を大切に評価を行う事を心がけなくてはならない。学び合い学習の中から「学び」を「個」の中で育み、それを「集団」に返し、さらにそれが「個の学び（変容）」に繋がる事を目指す事が必要だと言える。

（共同研究者：島根大学教育学部初等教育開発講座 松本 一郎）