

第3学年福田先生の実践の大きな特徴は、「風やゴムの力と物の動きとの関係についての予想を立て、実験方法を考える。」ということである。福田先生は児童に実験方法を考えさせる際に、「自分たちの予想にこだわりながら、科学的な手続きを踏まえて追究すること」を心がけており、公開された授業にはそれが明確に表れていた。ここで大切なのは、児童が自分たちで立てた予想を検証するための実験にしようとしていることである。これが明確であれば、予想と結果を照らし合わせた考察につながっていくからである。そして、実験計画を自分たちで立案できれば、学習の見通しは結果・考察まで見通せたことになり、学習中のセルフモニタリングができ、児童は自律的に学習を進めることができるようになるだろう。今回の学習を行った児童が同様の学習を何度も積み重ねていくことができれば、第6学年になるころには指導者の指示はほぼなくても学習を進めていくことができるようになるかもしれない、という示唆をいただいた。そのために、指導者はコーディネート能力を高め、福田先生のように児童の考えや言葉を上手に紡ぎ、彼ら自身の学習活動となるようにしていくことが大切だと考える。

公開された授業は、①ゴムの働きで走るゴムカーや飛ぶ矢などの移動距離の測定の仕方、②ゴムカーや飛ぶ矢などの打ち出す際のゴムの力の制御の仕方、の二つについて自分たちで考え議論し合うという学習であった。これは本校理科の研究の重点(1)自ら選択・決定し、納得しながら科学的に問題解決することができる単元構成の工夫、の「検証方法の構想と吟味」の場面における選択・決定の場の設定、に合致するものである。この重点に則って子どもたちの「思考力・判断力・表現力」を伸ばす、という福田先生の考えが如実に表れたよい授業であった。また、風のはたらきの学習で培った力をゴムのはたらきで活かせるように工夫されており、よい単元構想であったと考える。①のゴムカーについては、その移動の軌跡を丁寧に追うのが正確な方法であろう。しかしそれは大人にとっても難しいことである。ゴムカーの移動距離の測定方法として児童が提案したのは次の二つであった。一つはゴムカーの始点を含む直線(スタートライン)から垂線を伸ばし、終点の垂線成分のみを移動距離とする方法(方法A)で、体育で行う幅跳びの測定方式であった。もう一つは、運動の始点と終点を直線で結ぶ(実際の軌跡を近似する)方法(方法B)であった。どちらがよいかについて児童が全体で話し合った際に出た意見を大別すると、「方法Aの方が楽に測定できる。」、「方法Bの方が正確であり、方法Aでは正しい距離が測れない。」というものであった。方法Aの移動距離の結果と方法Bの結果において、場合によっては長短に逆転が起こることがある、ということを見習うとしているがうまく伝わっていない例も見られた。これを「科学的な手続きを踏まえた追究」に照らし合わせるとどちらの方法がよいのかは明確である。つまり、第3学年の公開授業の時点では、その考え方が備わっていない児童がいるということがわかる。だからこそ、この授業の子供同士の議論は「科学的な手続きを踏まえた追究」の方法を身に付けさせるよい機会なのではないだろうか。②については、ゴムをどれくらい引くのかについて印を付けたり、定規を当てたりするとよいことが出されていた。これについてはとてもよく立案できていた。ただし、パチンコ方式の班においては打ち出す際にパチンコを支える手がスナップすることから、台などでパチンコを固定すると、より客観的なデータが得られると考える。

第6学年の児童に対する調査であり学習内容も今回のものと異なるが、Jeong et al.(2007)は、長さの判断が観察者と文脈によって異なる可能性について述べている。また、数値データを盲目的に信頼することで、児童は数値データの方が常に優れていると誤解する可能性があることも述べている。ゴムカーがどのように走った結果、その測定値が得られたのかということはとても重要である。ゴムカーを走らせたときに、スタートラインに垂直に進むのが理想であろう。しかし、理想のラインから大きくそれたとき(例えばスタートラインの垂線から70°開いたところに停車したとき)に、それを測定してデータとしてよいのか、そもそもそれだけそれたということは走向失敗としてデータとして除いた方がよいのではないかと、という議論も必要であろう。また、Jeong et al.(2007)は、第6学年であってもデータ収集を計画および評価するときに測定誤差を考慮することができるレベルまで成熟または統合されていないことを述べている。当該学年の発達段階に応じてできることとできないことを指導者が適切に判断し、指導計画を立案することが求められると考える。

H.Jeong,N.B.Songer,&S.-Y.Lee(2007).Evidentiary Competence:Sixth Graders' Understanding for Gathering and Interpreting Evidence in Scientific Investigations. Research in Science Education, 37, 75-97.