

理科「生命・生物」観察・実験の科学性と再現性を維持した工夫・改善・開発に関する研究

理科教育講座（生物）
教授 西野 秀昭

キーワード

理科 生命・生物 観察・実験 科学性 再現性 工夫 改善 開発 ファストプランツ

研究シーズの説明（私は、このような研究に取り組んでいます。）

はじめに：2014年に世間を騒がせたSTAP細胞研究のデータ捏造事件は、まだ記憶に新しいと思います。あのようなことが起こった背景には様々な問題が複雑に絡んでいると考えられます。しかし、大きな要因として、子どもの頃からの理科教育において観察・実験の「科学性」や「再現性」が重要視されてこなかったことがあるのでは、と私は考えています。

何故かという：小学校や中学校理科の、少なくとも「生命・生物」の観察・実験には、その科学性（根拠の高度な客観性を大事にし、主観を排除）や再現するための難易度に疑問がもたれるものが少なからず掲載されている現状があることを、先生方へのアンケート結果も踏まえ数年来指摘してきました。指摘するだけでなく、問題点に関して工夫・改善・開発を行うことで授業への応用についても提案してきています。例えば、小学校でのデンプン消化実験で唾液を使うとヨウ素デンプン反応は消化以外の要因で消失することを複数の視点からデータで示し（科学性の問題）、また学生実験や教員研修などでもその問題点の再現性を確認するとともに、工夫・改善・開発として、眼と手の感触でデンプンの変化をじっくり観察する別の実験方法を提案しています。その際に気を付けることは、学校の授業時間内に結果を得ることが可能なこと、大学でしか使えないような特別なものを使うのではなく、できるだけ身の回りのものを使って安価に実施できるようにすることです。中学校では、例えば、再現性の難易度が非常に高いことがアンケートなどでも指摘されている「細胞分裂像の観察・実験」では、教科書にある生物教材や実験方法をキャンセルし（再現性の問題があるため）、別の生物教材や実験方法を提案し、その簡易な方法や再現性の高さは学生実験や教員研修などで体験してもらっています。

それで：このように、小学校・中学校の理科の授業で先生方がお困りな、または科学性や再現性に疑問がある観察・実験に関して工夫・改善・開発を行い、研究論文にまとめて社会へ公表するとともに、より理科教育での活用ができるように教員研修なども積極的に引き受けて、実際に先生方に工夫・改善・開発した生物教材や観察・実験方法を提案させていただいています。

成果の応用可能性（私の活動の成果は、このような分野にこのように貢献することができます。）

教務の先生や学年主任または理科主任の先生方を窓口とした、学校での年度末や年度初め研修：

理科での観察・実験を授業で実施する場合を考えます。ある学年のある観察・実験は、先生方にとって、平均して小学校では6年に一回、中学校では3年に一回であることから、その観察・実験の科学性や再現性の問題に関して深く考察する機会があまり無いのではないかと考えられます。そこで新年度の体制が判明した年度末や年度初めに、「生命・生物」観察実験をアカル的に選定した、短時間の研修を受けることが可能であれば、それに対応したいと思います。もちろん年度途中でも構いませんが、「生命・生物」の観察・実験は春から秋までに限定されるでしょうから春の研修をお勧めします。また、学年で共通理解が必要でしょうから、教務の先生や学年主任または理科主任の先生方を窓口とした研修をお勧めします。また、研修場所は大学ではなく、各学校でを想定しています。時間帯は、過去、子どもたちが下校した後での実施の実績があります。

マルチ生物教材「ファストプランツ」の理科授業への導入方法の紹介：

ファストプランツは成長がとても速いアブラナ科の植物で、発芽一晩、最速二週間で開花します。小学校での「花のつくり」や「植物の成長（ライフサイクル・発芽・肥料・日光）」「葉のデンプン」等に利用可能で、肥料や日光の条件制御では明確な差が出ます。「花粉のはたらき」では、アサガオのような自家受粉では無く他家受粉（自己の花粉は受け付けない）なので、アサガオのような実験の難しさや再現性の低さはありません。中学校では、分離の法則を導く、生の生物教材として利用可能な、学校教育では事実上唯一のものです。動物（メダカ）と一緒に使う方法も提案しています。

これまでの連携研究や社会貢献活動の実績

福岡県教育センター・キャリアアップ講座（中学校理科・高校生物）・講師

理科の観察・実験に関する研究協議（小学校・中学校）・講師

筑豊地区小学校理科教育研究会夏季研修会・講師

柳川市中学校理科研究会・講師

教員免許状更新講習（小学校）・講師など。他に個別に先生方の要請にも応じています（断った事はありません）。

他に、小学校や地域への出前実験にも取り組んでいます。