



理科教育講座 石井俊行 教授



理科教育学を構築して分かる授業を展開する



キーワード 理科教育学 / つまずき / 考え方 / 学術論文 /

どのような研究をなぜ行っているか

教師は子ども達がよくわかる授業を目指して、日々授業を行っています。実際に授業を行ってみると、子ども達特有の考え方があることに気づきます。それを踏まえ、どのような教授法をとると子ども達の知識・技能、思考力・判断力・表現力が正しく身に付けられるのでしょうか。それを解明するには、実際に調査を行い、そのデータを分析して、学術論文という形に残し積み上げていくことが重要です。

小学校理科では、現象を定性的に扱われてしまうため、「なぜそうなるのだろうか?」といった疑問をもって、納得した答えを得ることがなかなか難しいものです。

以下の児童の疑問に対して、皆さんはどう説明なさいますか?

①乾電池2個を使って豆電球を点灯させます。乾電池2個を直列つなぎにすると豆電球は乾電池1個のときよりも明るく点灯します。しかし、乾電池2個を並列つなぎにすると、豆電球の明るさは乾電池1個のときとほぼ変わりません。なぜでしょうか?

②空気、水、金属に熱を加えると、なぜこれらの体積はみな大きくなるのでしょうか?

①、②の児童の疑問にこたえる有効な授業はあるのでしょうか?

実践授業をして分析したところ、8割以上の児童がうまく理解でき、その有効性が確認されました。

①では水流モデルを子ども達に実際に見せ、電圧概念を導入して、電圧は高さであることを強調することで理解することができます。②では物質が小さな粒からできていることを前提に、電子レンジの原理に触れることで熱膨張を熱運動で捉えさせることで理解することができます。以下のURLにそれらの論文が詳しく載っています。論文を入手して、ぜひ実践してみてください。

<https://doi.org/10.14935/jssej.40.222>

<https://doi.org/10.14935/jssej.44.168>

研究成果をどのように活用し、どのような貢献ができるか

子ども達はその単元でどうしてもつまずいてしまうのかを学術的に研究すること（学術雑誌に学術論文の形で残すこと）で、その知見が教師に周知されます。それによって、子どもたちに対して分かる授業が全国で展開されていくと思います。また、これらの知見は大学の学部・大学院における教科教育学の研究（教材研究、教材開発も含めて）にも役立てられます。

これまでの連携研究や社会貢献活動の実績

- ・ 教員・学生のためのはじめての教育論文の書き方～研究の着想から論文発表まで～、電気書院、2021.
- ・ 算数「単位量当たりの大きさ」が中学理科「密度」に及ぼす効果～全国学力・学習状況調査「算数A」と比較して～、科学教育研究、日本科学教育学会、Vol.45、No.3、pp.1-12、2021.
- ・ 中学生の合成抵抗の学習にゲーム的要素を取り入れることの効果～理解に影響を及ぼす要因を検討して～、科学教育研究、日本科学教育学会、Vol.45、No.1、pp.13-22、2021.
- ・ 小学4年「ものの温度と体積」に粒子モデルを導入することの効果～電子レンジで粒の動きと温度の関係に着目させて～、科学教育研究、日本科学教育学会、Vol.44、No.3、pp.168-179、2020.
- ・ 水溶液濃度計算におけるつまずきの要因分析と学習指導法の検討～小学校からの教科横断型カリキュラム・マネジメント～、科学教育研究、日本科学教育学会、Vol.42、No.1、pp.25-36、2018.
- ・ 小学校理科に電圧概念を導入することの効果～電気学習の新たな試み～、科学教育研究、日本科学教育学会、Vol.40、No.2、pp.222-233、2016. その他多数。

