

連携提案：自然事象と科学的思考との往還を促進する(モデル)教材の開発と評価

キーワード：自然事象，科学的思考，往還，(モデル)教材，マイクロスケール実験，理科教育に関連する自治体

自然・生活教育学系 准教授

山田 貴之 Yamada Takayuki

連携提案内容と効果

「今日の理科の授業，とてもよく分かった。」，「すごく面白い実験だったので，理科が好きになった。」，「理科は，自然の仕組みや規則性を学べるから楽しい。」といった感想を児童生徒から聞くことができたなら，理科教育に関わる者としてこの上ない喜びを感じるのではないのでしょうか。

20年以上，小中学校で理科の授業を行なってきましたが，いつでも児童生徒は実験や観察が大好きでしたし，理科の授業を楽しく受けてくれました。

このように，理科好きな子供を育むような楽しい授業を構築するためには，児童生徒一人一人が自然事象の中から法則性や規則性を見いだすことができるような(モデル)教材が必要不可欠です。

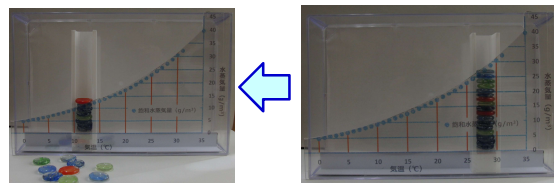
そこで，(モデル)教材の開発に向けて，産官学のアイデアを集約し協働的に取り組むことで，児童生徒の科学的思考力の育成を図ります。

さらに，開発した(モデル)教材を商品化し，学校や理科教育に関連する自治体に拡散することで，理科教育の今日的課題の解決につながる成果を生み出します。

【これまでに開発した教材の例】

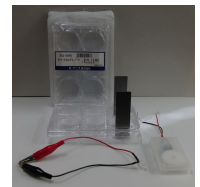
①中学校第2学年「飽和水蒸気量，凝結，湿度」

⇒「おはじき」を水蒸気に見立て，温度が下がると飽和水蒸気量をこえた余分な「おはじき」が水滴となって現れる。



②中学校第3学年「ダニエル電池」(マイクロスケール実験)

⇒6穴マイクロプレートに電極の金属を差し込み塩橋をつなぐと電流を取り出すことができる。使用する2種類の水溶液は各5cm<sup>3</sup>程度と極めて少量である。



③小学校第5学年「流れる水のはたらき」(ドローンを用いた撮影)

⇒上流・中流・下流の川の流れの様子や，各流域の川原の石の様子を様々な高度から撮影し，巨視的・微視的視点から比較・検討する(右図は学校図書より転載)。




(モデル)教材の開発を通して，人・物づくりに

アピールポイント

自然事象の中から法則性や規則性を見いだしたり，未知の現象を推測したりすることができるような(モデル)教材を開発し，その効果を検証しています。さらに，「一人一実験」を保障するマイクロスケール実験を教育現場に導入し，科学に対する興味・関心の喚起も重視しています。

- 1) (モデル)教材を活用して児童生徒の科学的思考力を育成しようとする学校(理科教育に関連する自治体)
- 2) 「一人一実験」を保障するためのマイクロスケール実験に興味のある学校(理科教育に関連する自治体)
- 3) 開発した(モデル)教材の商品化を図ろうとする企業

研究テーマ：科学的思考力を育成する理科指導法(教材・カリキュラム開発，仮説設定，科学的探究・問題解決)

	プロフィール	専門分野	理科教育，科学教育
	昭和48年岐阜県生まれ。平成8年4月から22年間，岐阜県内の公立小中学校に勤務。平成30年4月より上越教育大学。博士(学校教育学)。理科教育研究奨励賞受賞(日本理科教育学会，2016)	主な研究内容	1) 科学的思考力を育成する(モデル)教材の開発と評価 2) 仮説設定能力の育成 3) 因果関係の観点に基づく理科教科書の分析
	関連URL	<a href="http://staff.juen.ac.jp/profile/ja.aad7e9f4e93c779660392a0d922b9077.html">http://staff.juen.ac.jp/profile/ja.aad7e9f4e93c779660392a0d922b9077.html</a>	

関連する業績等

- ①物質の状態変化を「粒子」のモデルと関連付けて学ぶ理科学習，「岐阜大学教育学部研究報告」第36巻，2012。
- ②ブタ心臓の解剖実験の導入とその効果，「生物教育」第58巻第2号，2017。
- ③メダカの飼育環境を構想する力に影響を及ぼす要因の探索，「上越教育大学研究紀要」第37巻第2号，2018。
- ④磁石によるイオン結合，イオン結晶モデル教材の作成と実践，「日本理科教育学会第69回全国大会発表論文集」第17号，2019。
- ⑤理科に対する興味が主体的・対話的で深い学びに及ぼす影響，「理科教育学研究」第60巻第3号，2020。

お問い合わせは、 山田研究室 tyamada@juen.ac.jp