

平成26年度「重点研究費」研究成果報告書

研究課題	児童・生徒の日常的自然体験との関連付けが「実感を伴った理解」をもたらす初等・中等理科の教材・学習材および指導法の開発研究
------	--

研究代表者

氏名 松浦 執	所属 自然科学系理科教育学分野	職名 教授
------------	--------------------	----------

研究分担者

氏名 中西 史	所属 自然科学系理科教育学分野	職名 講師
平田昭雄	自然科学系理科教育学分野	講師

【研究成果の概要】 (文字の大きさ9ポイント・字数800字～1600字程度)

平成20年度改訂版の新学習指導要領に準拠した理科の学習指導が小学校、中学校、高等学校、全ての学年において本年度から完全実施となる。この指導要領改訂により理科の学習内容は大幅に拡充されるとともに、個々の児童・生徒に「実感を伴った理解 (realistic understanding)」をもたらす理科授業がこれまでも増して求められている。こうした現状に鑑み、本年度はとくに児童・生徒個々の素朴な日常的自然体験に着目し、それらとの関連づけにより児童・生徒の「実感を伴った理解」が促進される理科授業を実現する教材・学習材およびそれらを用いた効果的な学習指導法の開発に取り組んだ。これにより、子どもたちの理科嫌い、理科離れ、理科学力の低下をくい止めることはもとより、次代を担う科学的資質・能力を備えた優れた人材の育成に寄与したいと考えてきた。

具体的には松浦は、物質・エネルギー領域の事象に焦点を当て、児童・生徒が自らの素朴な自然体験を想起し関連づけることによって実感を伴った理解に至る関連性志向の学習環境のデザインを試みた。また、コンピュータ・シミュレーション、立体映像、実体に投影して用いる拡張現実他を効果的に配した教材・学習材とそれらを用いた指導法の検討、開発を行った。

中西は、植物の発芽・成長を中心として、生命・地球領域の科学概念の形成を促進する効果的な教材・学習材の開発を継続、深化するとともに、その基盤となる基礎的研究も継続した。また、東京都を中心とした小学校教員に対する質問紙調査や聴き取り調査を行い、理科の授業を行うことにたいする意識や授業の実態について明らかにした。

平田は、生態、資源、エネルギーの相互関連性に着目しつつ、とりわけ今回の学習指導要領改訂で中学校理科の学習内容に新たに加わった放射線関連事象について、その効果的なSTS教材・学習材およびそれらを用いた指導法の開発を継続した。併せて、近年の小・中・高等学校における児童・生徒の理科学習の実態について、特に学習動機に着目した検討を行った。

なお、本研究で開発された初等・中等理科の教材・学習材および指導法については、本学の「初等理科教育法」や「中等理科教育法」、「理科研究」(非理科生対象)他の授業や現職教員を対象とした理科の研修指導において順次紹介され、普及が試みられるとともに、その有効性の検証が重ねられる。また、本研究は小・中・高等学校の新学習指導要領への対応も十分になされており、日本理科教育学会、日本物理学会などの理科関連学会研究会でその成果が公表されることで、国内外の他の初等・中等教育教員養成課程等の理科教育関連授業の改善にも少なからず貢献することと期待される。

研究成果発表方法

- [発表論文名(口頭発表を含む)、氏名、学会誌等名(投稿中・投稿予定・執筆中)を記入する。]
- ・「小学校教員の理科授業に関する基礎調査：東京学芸大学初等教育教員養成課程理科選修出身教員の特徵」中西 史他，東京学芸大学紀要 自然科学系 66, p.11-31 (2014/9)
 - ・「東京都小学校教員の観察・実験に関する困難感・不安感について」中西 史他，日本理科教育学会第64回全国大会論文集, p.438 (2014/8)
 - ・「植物の名前調べには、どのような写真が有効か ―図鑑写真の有効性に関する比較研究―」齋木健一・林 延哉・中西 史，日本生物教育学会第98回全国大会研究発表予稿集, p.28 (2015/1)
 - ・「生物の視覚の性質を学ぶ教材としてのメダカの空間周波数特性の調査」寄田昂秀・中西 史，日本生物教育学会第98回全国大会研究発表予稿集, p.37 (2015/1)
 - ・「アサガオの胚の継続観察のための基礎研究 ～小学校第5学年「アサガオのたんじょう」の導入に向けて～」野村玲子・中西 史，日本生物教育学会第98回全国大会研究発表予稿集, p.86 (2015/1)
 - ・「アサガオの胚の観察の教材としての妥当性の検討 ～小学校第5学年「アサガオのたんじょう」の導入に向けて～」中西 史・野村玲子，日本生物教育学会第98回全国大会研究発表予稿集, p.46 (2015/1)
 - ・「トレンニア (*Torenia fournieri*) における花粉管の胚嚢への結合を観察するための実験系の検討」荒川 恵海・中西 史，日本生物教育学会第98回全国大会研究発表予稿集, p.85 (2015/1)
 - ・「ハナスベリヒユ (*Portulaca hybrid*) 花卉で発現するサブファミリー I 細胞膜 H⁺-ATPase 遺伝子の解析」志田爽太・中西 史，第56回日本植物生理学会年会要旨集, p.358 (2015/3).
 - ・「中学校理科第1分野第3学年小単元「放射線の性質」(仮称)の学習指導における放射線源に鈎物標

- 本を用いた線量計測実験」(平田昭雄), 日本理科教育学会全国大会発表論文集 ISSN 1348-5342, 12, P.343, 201408.
- ・「放射能鉱物標本」を小・中学校理科小単元「放射線の性質」(仮称)の学習指導で観察・実験用放射線源に用いることに関する検討」(西川駿平・井上里奈・原田亮之介・平田昭雄), 日本理科教育学会全国大会発表論文集 ISSN 1348-5342, 12, P.493, 201408.
 - ・「科学的疑問に対する教員養成系学部生の興味および重要性の認識」(国木克弘・原田亮之介・平田昭雄), 日本理科教育学会全国大会発表論文集 ISSN 1348-5342, 12, P.455, 201408.
 - ・「中等理科における領域別学習動機の検討」(村田裕里・井上里奈・平田昭雄), 日本理科教育学会全国大会発表論文集 ISSN 1348-5342, 12, P.369, 201408.
 - ・「主として平成10年度改訂版学習指導要領下で育った理科系大学生が「やってみたかった」理科の実験・観察」(小島優一・平田昭雄), 日本理科教育学会全国大会発表論文集 ISSN 1348-5342, 12, P.456, 201408.
 - ・「科学館における物理系の展示に関する検討—国立科学博物館の体験型展示を例に—」(森島彩生・平田昭雄), 日本理科教育学会全国大会発表論文集 ISSN 1348-5342, 12, P.465, 201408.
 - ・「理科系大学生の心に残っている、面白かった小・中・高等学校時代に行った実験・観察」, (小島優一・平田昭雄), 日本理科教育学会第53回関東支部大会研究発表要旨集 (ISSN:1341-7762), p.108 (201412)
 - ・「教員養成系学部等理系大学生の中等理科に関する学習動機の検討」, (村田裕里・平田昭雄), 日本理科教育学会第53回関東支部大会研究発表要旨集 (ISSN:1341-7762), p.109 (201412)
 - ・「首都圏教師の3.11原発事故に関連する科学的な知識理解<続報>—当該事故後3年間のとくに理科教師の実態について—」(平田昭雄), 日本科学教育学会研究会研究報告(科教研報) ISSN 1882-4684, 29(5), pp.37-42 (201503)
 - ・「近年の小学校理科教科書における疑問の傾向<Ⅱ>—学習指導要領の変遷および今日の教員養成系学部生の実態との関連による考察—」(国木克弘・平田昭雄), 日本科学教育学会研究会研究報告(科教研報) ISSN 1882-4684, 29(5), pp.31-36 (201503)
 - ・「Reconstruction of a Link-List Type Learning System into an Explorative Virtual Learning Portal Based on an Avatar- Agent Model」(Shu MATSUURA, Shoko FUJIMOTO, Motomu NAITO) The 22nd International Conference on Computers in Education, Work-in-Progress Poster (WIPP) Proceedings, pp.31-33 (201411)
 - ・「Effectiveness of Virtual Hands in 3D Learning Material」(Tetsufumi Mikami, Shu Matsuura) Human-Computer Interaction. Advanced Interaction Modalities and Techniques, Lecture Notes in Computer Science, 8511, pp.93-101 (201406)
 - ・「Development of Augmented Reality Teaching Materials with Projection Mapping on Real Experimental Settings」(Shohei Tsuchida, Narumi Yumoto, Shu Matsuura) Communications in Computer and Information Science, HCI International 2014 - Posters' Extended Abstracts, 435, pp.177-182 (201406)
 - ・「小学生のつくる正方格子の迷路のかたちの変化」(神嶋凌介, 松浦執) 第78回形の科学シンポジウム、形の科学会誌 29 (2) pp.142-143 (201411)
 - ・「タブレットで共有する迷路づくり小学生向け教材の試み」(神嶋凌介, 松浦執) 第77回形の科学シンポジウム、形の科学会誌 29 (1) pp.73-74 (201406)
 - ・「拡張現実(AR)教材による協調的学習増進の可能性」(土田祥平, 松浦執) 第77回形の科学シンポジウム、形の科学会誌 29 (1) pp.71-72 (201406)
 - ・「プロジェクションマッピングを用いた力の釣り合いの拡張現実教材の開発」(土田祥平, 松浦執) 日本理科教育学会第64回全国大会論文集 p.271 (201408)
 - ・「迷路作りの共同作業の授業の試み」(神嶋凌介, 松浦執) 日本理科教育学会第64回全国大会論文集 p.352 (201408)
 - ・「デジタル学習教材での言語的インタラクション」(松浦執, 嶋原拓実) 日本物理学会第70回年次大会(2015年)概要集 p.3497 (201503)