

2024年12月9日

知識集約型社会を支える人材育成事業（DP）

文理融合・STEAM教育 におけるピアサポート の効果と可能性

上越教育大学大学院学校教育研究科
発達支援・心理臨床教育学系
松下 健

STEAM教育

STEAM教育

Science (科学)

Technology (技術)

Engineering (工学)

Art (芸術、文化、生活、經濟、
法律、政治、倫理等)

Mathematics (数学)

アメリカで生まれたSTEM教育

Science（科学（理科））

Technology（技術）

Engineering（工学）

Mathematics（数学）

日本におけるSTEM教育に通じる着想

- 国民学校教師 理科教育書籍『自然の観察』1941年発刊
- 自然の観察に教科書は不要

STEM/STEAM 教育のカリキュラムと理科（化学）の学習

MUNEGUMI Toratane

胸組 虎胤

鳴門教育大学大学院学校教育研究科 教授

STEM (Science (科学), Technology (技術), Engineering (工学), and Mathematics (数学)) 教育と、そこに Arts (芸術またはリベラルアーツ) を加えた STEAM 教育はともに関連学問分野 (教科) を統合的に扱う教育である。これらのアメリカ発の統合的教育は、まさに STEM を幹 (技を出す主軸) に据えて思考し行動し、創造と革新を生み出せる人間を育てることを目的とする。本稿では日本の理科教育の中にも見られていた STEM 的、STEAM 的特徴、さらに、化学に関連した実践の提案も行う。

1 はじめに

STEM (Science (科学), Technology (技術), Engineering (工学), and Mathematics (数学)) 教育と、そこに Arts (芸術またはリベラルアーツ^{*)}) を加えた STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) 教育はこれらの学問分野 (教科) を統合的に扱う教育である¹⁻³⁾。STEM²⁾ や STEAM⁴⁾³⁾ が近年、世界各国で取り上げられ⁵⁾、日本でも「高等学校においては総合的探究の時間や理数探究を中心として STEAM に取り組むとともに、教科等横断的視点で教育課程を編成し」との方向性が出された⁶⁾。現学習指導要領に STEM と STEAM の用語はないが内容が含まれる。本稿は理科教育の歴史、STEM と STEAM の構成学問分野 (教科)、化学教育の実践との関連を取り上げる。

2 戦前から戦後までの日本の理科教育と教科内容

日本の理科教育は戦中、戦後を経て初期学習指導要領に向けて変化した。しかし、現在の STEM や STEAM に近い要素が受け継がれたとも見られる⁷⁾⁸⁾。

戦争とも関連し食糧や生活必需品不足などの状況にある中、昭和 16 年 (1941 年) に国民学校教師用の理数科⁹⁾ 教育書籍『自然の観察』¹⁰⁾ が発行された。この本は、「自然の観察に教科書は不要。強いて作れば教師は教科書で指導して、子どもを野外に連れ出すことをしなくなる」との趣旨から生み出された。自然現象を生活と身の回りの出来事と関連づけ、子どもたちが自然現象を自分で考え、利用できるための指導法を示している。

この本は (1) 理数科の要旨を、「得る能力は観察・思考・処理であり、仕方は正しく、くわしく、明らかにする

ことであり、対象として自然界はもちろん、国民生活における事物現象がすべて含まれる」と解説している¹¹⁾。理科の学習対象を自然現象から生活事象と広く捉えている。科学的精神を、(2)「自然のありのままの姿をつかみ、自然の理法を見だし、わきまえ、これに従い、さらに新たなものを創造する精神」とし、科学と創造性を結び付けている。(3)「その根本には、自然に親しむ心、自然と和する心がなくてはならない」とし、自然と和する態度の重要性を強調している。(4)「常に工夫をめぐらして、ものごとのほたきをよくし、よりよいものを生み出そうとする精神的態度である」とし、技術的、工学的内容と価値を重視している。

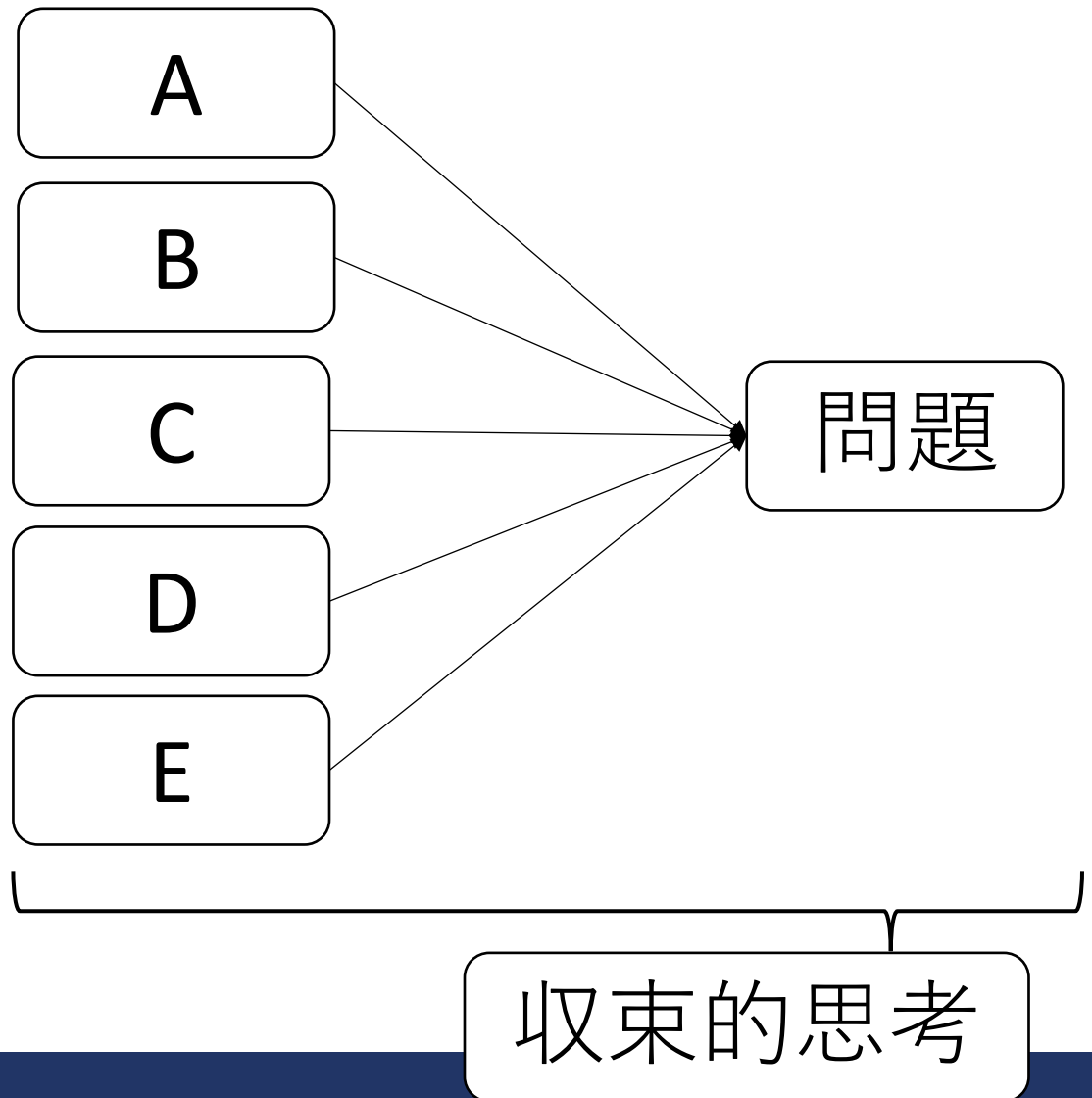
この内容は戦後 GHQ の指導下で出された生活単元の内容と不思議な共通性がある。「増補日本理科教育史」には、「生活単元／問題解決学習は、戦時中の理科教育改革の考えをより一層徹底させたものと理解できた」とある¹²⁾。

3 学習指導要領と STEM 教育、STEAM 教育

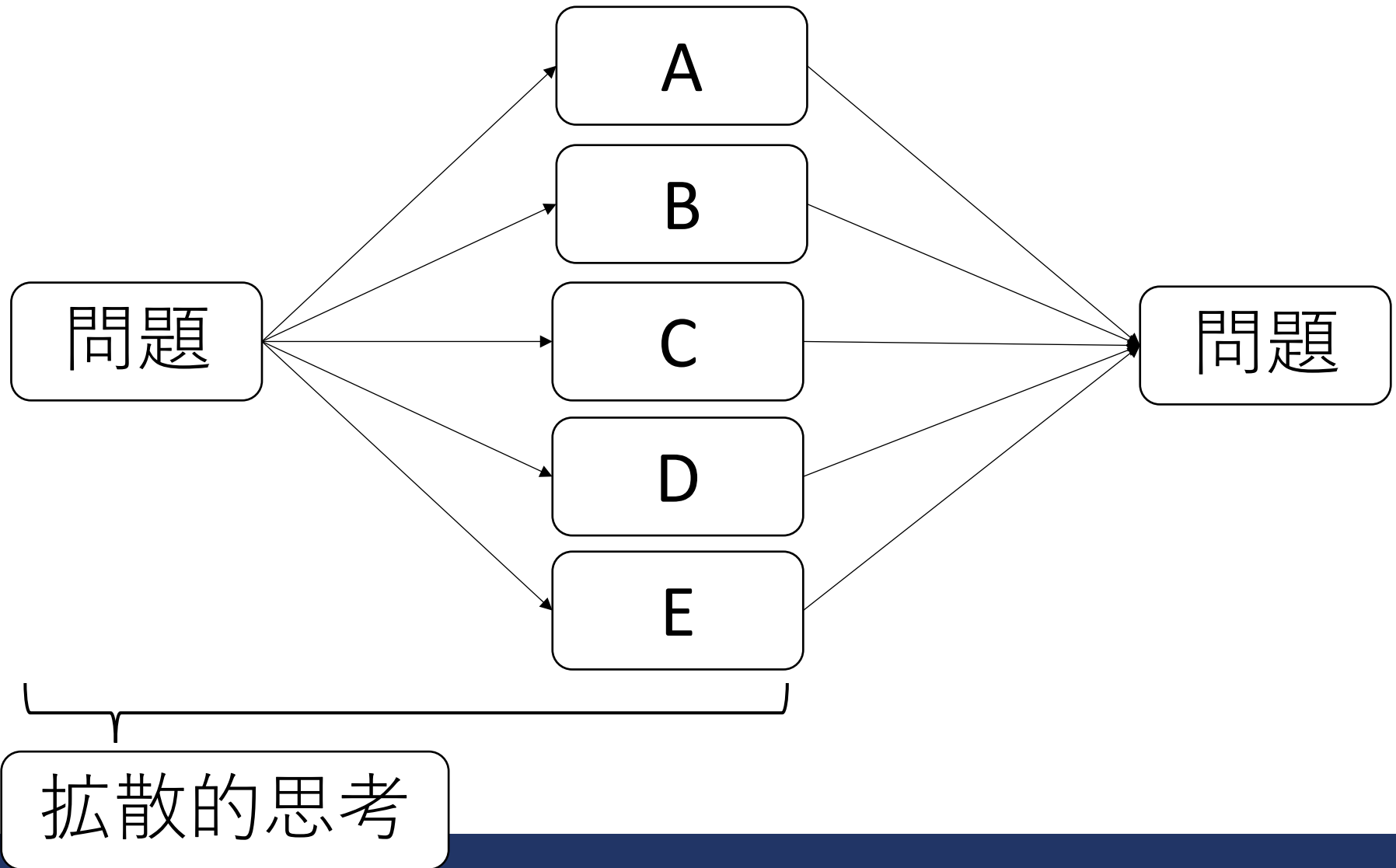
1958 年制定の理科の学習指導要領で、学問分野 (教科) の系統性に沿う内容と論理性が強調された。1968 年に系統性と知的理解が強化され、いわゆる「おこほれ」が増加した。そのため、1977 年、逆に体験と実験観察が重視され、授業時間数が減らされた。1992 年、基本的体験が少ない小学校 1、2 年生に生活科が導入され、1998 年に理科の授業も減らされた。ところが、授業時間と内容削減による学力低下が懸念され、2003 年に学習指導要領の一部が改正され、学習指導要領以外の内容を教えることが認められた。

前回 2009 年の学習指導要領は物理・化学・生物・地学の系統性とその基本概念であるエネルギー・粒子・生命・

STEM教育



STEAM教育



小中高校の教育例

大学など高等教育の例

文理融合・STEAM教育 効果の指標

グローバルコンピテンス

因子名	I	II	III
グローバルな業務での交渉 15項目			
専門知識を活用した新規業務の開拓 7項目			
新規業務への柔軟な対応 7項目			
因子間相関	I	1.00	0.56
	II		1.00
	III		
			0.72
			0.66
			1.00

グローバルな業務での交渉 因子

No	項目
1	グローバル企業で働く場合に、給与、待遇などを交渉した
2	圧倒的に異文化の人々が多いといった環境でも学習した

13	仕事をする上で社会科学分野（政治、政策、法律、経済、経営、社会学等）の知識が役立った
14	海外事業に積極的にかかわった
15	母語以外の言語を使って仕事のやり取りをした

専門知識を活用した新規業務の開拓 因子

No	項目
16	仕事をする上で専攻する専門分野の知識を応用することがあった
17	仕事をする上で専攻する専門分野の知識が役立った
	・・・・・・・・
20	対立する意見や立場が異なる状況を自ら動いて克服した
21	新しい分野や領域の考え方を取り入れてイノベーションに挑戦した
22	既存の事例や研究から新たな視点や考えを生み出した

新規業務への柔軟な対応 因子

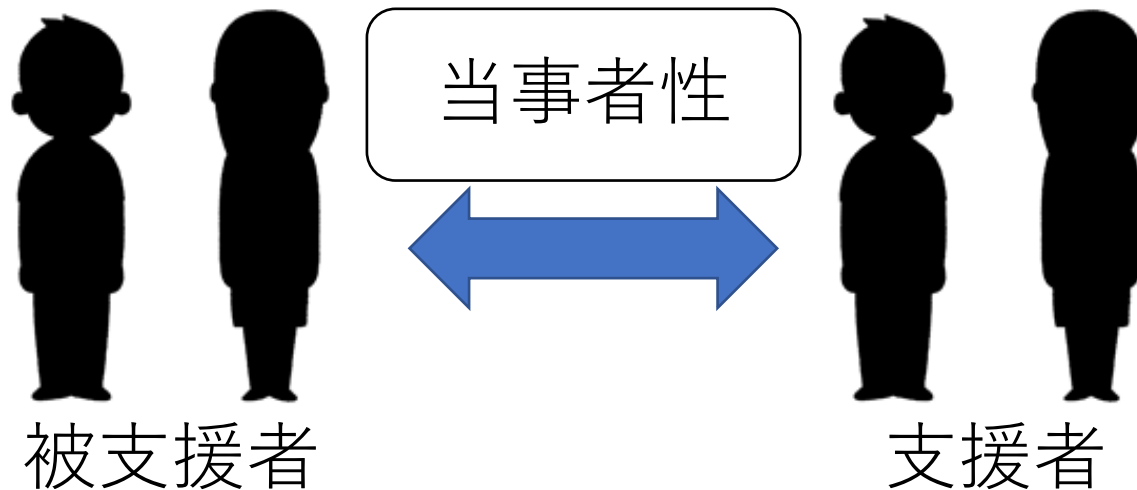
No	項目
23	異なる文化背景を持つ人と組んで業務目標を達成した
24	新たな事業やプロジェクトに対して挑戦する意欲を持っていた

27	世界に対する広い視野を持っていた（グローバルな関心）
28	海外出張をした
29	仕事をする上で知り合った異なる文化背景の人と仕事以外で交流を持った

ピア・サポート

ピア・サポートの定義

- 立場やおかれた状況など何らかの点で共通点をもつ他者、すなわち仲間との社会的ネットワークに基づく情緒的ないし情動的支援である
(Dennis, 2003)



ピア・サポートの種類

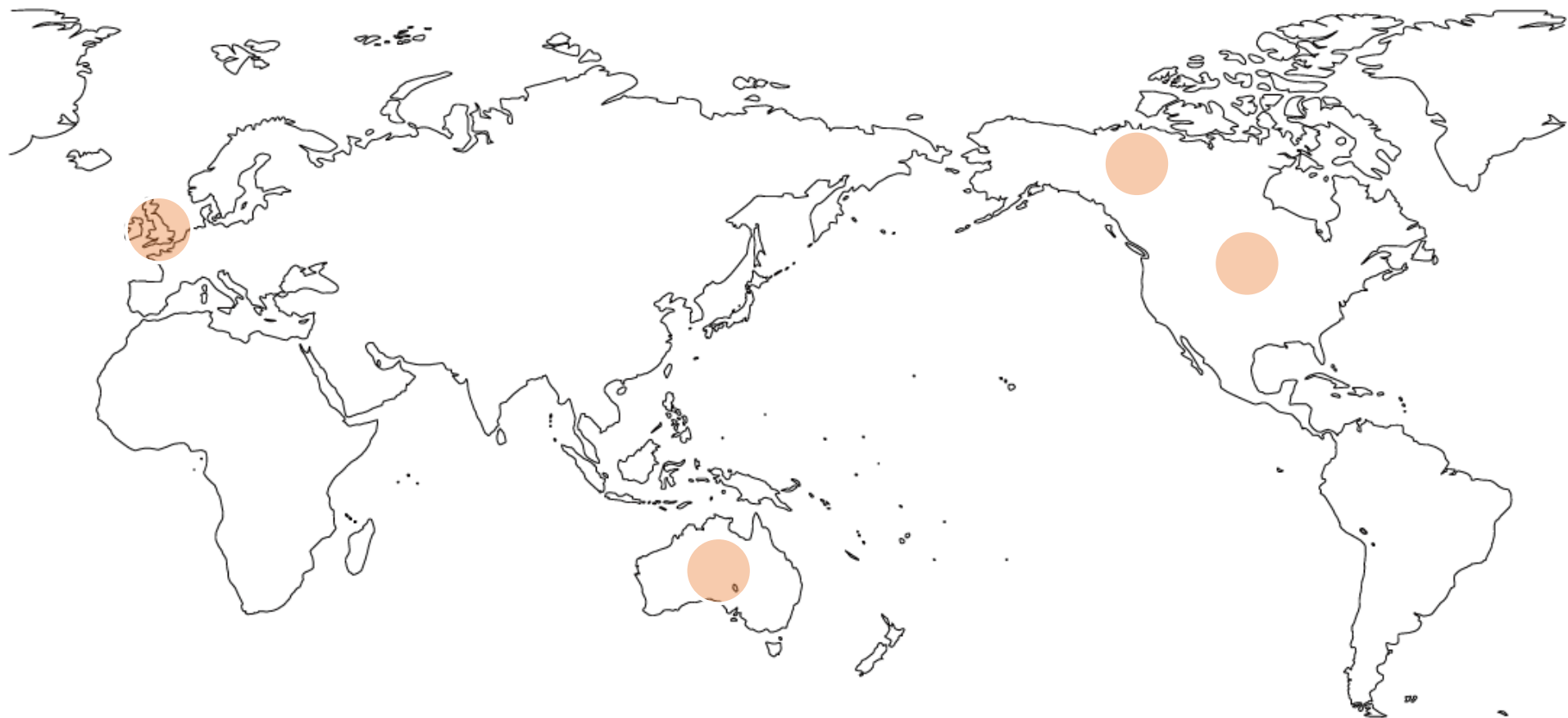
「助け合い」



「教え合い」



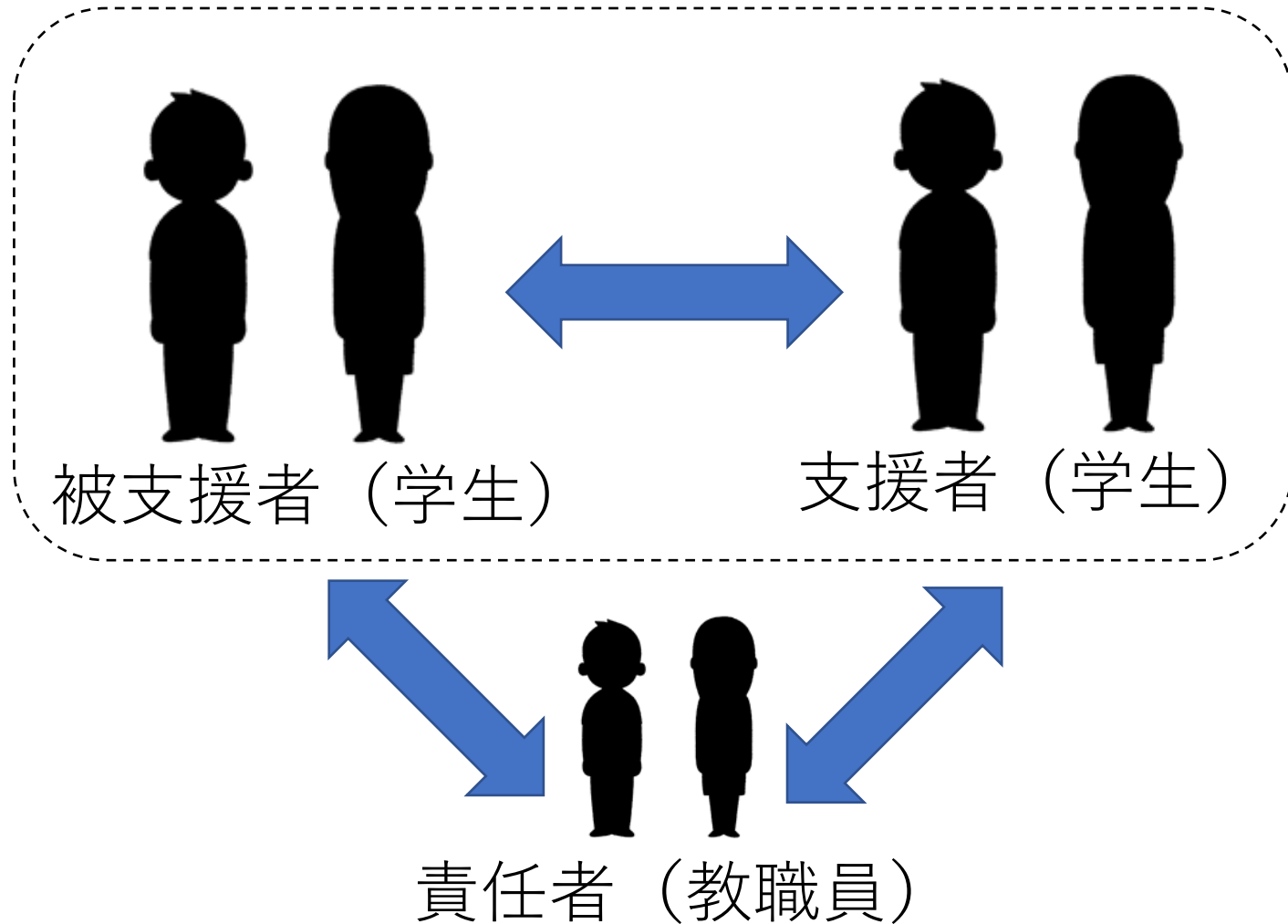
ピア・サポートに関する海外の歴史



ピア・サポートに関する日本の歴史



ピア・サポートに関する重要な要素



ピア・サポートによる小学生の学力向上効果

- 1966年から2000年に出版された90論文のメタ分析
- 学力向上に効果あり
- 対象者の特徴、学校の特徴、そして介入の詳細については、論文により情報量が異なる課題が残った

Journal of Educational Psychology
2003, Vol. 95, No. 2, 240–257

Copyright 2003 by the American Psychological Association, Inc.
0022-0663/03/\$12.00 DOI: 10.1037/0022-0663.95.2.240

Peer-Assisted Learning Interventions With Elementary School Students: A Meta-Analytic Review

Cynthia A. Rohrbeck
George Washington University

Marika D. Ginsburg-Block
University of Minnesota, Twin Cities Campus

John W. Fantuzzo
University of Pennsylvania

Traci R. Miller
George Washington University

A meta-analytic review of group comparison design studies evaluating peer-assisted learning (PAL) interventions with elementary school students produced positive effect sizes (ESs) indicating increases in achievement (unweighted mean $ES = 0.59$, $SD = 0.90$; weighted ES , $d = 0.33$, $p < .0001$, 95% confidence interval = 0.29–0.37). PAL interventions were most effective with younger, urban, low-income, and minority students. Interventions that used interdependent reward contingencies, ipsative evaluation procedures, and provided students with more autonomy had higher ESs. Adequate descriptive information was missing in many studies. Researchers are encouraged to develop PAL interventions in collaboration with practitioners to maximize those interventions' use and effectiveness and to include more detailed information about students, schools, and intervention components in their reports.

A central task of child development is successful adaptation to school. This developmentally salient challenge includes integration into a peer group, appropriate conduct in the classroom, and acquisition of academic skills (Eccles, Roeser, Wigfield, & Freedman-Doan, 1999; Masten et al., 1995; Pianta, Rimm-Kaufman, & Cox, 1999). In longitudinal studies conducted in the United States and abroad, early academic successes are associated with a host of positive developmental outcomes in adolescence and adulthood (Campbell, Helms, Sparling, & Ramey, 1998; Gottfried, Fleming, & Gottfried, 2001; Slavin, Karweit, & Wasik, 1994).

Unfortunately, large numbers of U.S. students do not adapt successfully to school: Thirty-seven percent of fourth graders perform below basic levels of proficiency in reading (Donahue, Finnegan, Lutkas, Allen, & Campbell, 2001), and 31% perform below basic levels of proficiency in mathematics (Braswell et al., 2001). Among vulnerable groups of children—those who belong to minority groups who also live in urban poverty—these rates nearly double (Braswell et al., 2001; Donahue et al., 2001).

In search of explanations and remedies for these poor academic outcomes, educational researchers have found that large numbers of students are disengaged from academic pursuits and that this disengagement is a major predictor of low academic achievement (Anderson & Keith, 1997; Steinberg, Dornbusch, & Brown, 1992). In addition, researchers have recognized the powerful influence that socialization experiences with peers have on student academic motivation and achievement (Light & Littleton, 1999; Steinberg et al., 1992; Wentzel, 1999). This recognition has led to the development of numerous classroom-based peer-assisted learning (PAL) interventions aimed at enhancing learning, motivation, and, consequently, achievement. Incorporating systematic, peer-mediated teaching strategies into elementary school curricula is a promising educational innovation.

PAL interventions effectively engage students in the learning process and produce academic gains across a variety of student populations, academic subjects, and classroom arrangements (P. A. Cohen, Kulik, & Kulik, 1982; S. B. Cook, Scruggs, Mastropieri, & Casto, 1985; Hartley, 1977; D. W. Johnson, Maruyama, Johnson, Nelson, & Skon, 1981). However, research-based PAL strategies in the current research literature are not widely used by educators. In a recent survey of classroom teachers, although two

Cynthia A. Rohrbeck and Traci R. Miller, Department of Psychology, George Washington University; Marika D. Ginsburg-Block, Department of Educational Psychology, University of Minnesota, Twin Cities Campus; John

ピア・サポートによる医学生の学力向上効果

- 客観的指標による知識獲得効果は結果が不安定
- 高等教育における教育効果は今後の課題

Burgess et al. *BMC Medical Education* 2014, **14**:115
<http://www.biomedcentral.com/1472-6920/14/115>



RESEARCH ARTICLE

Open Access

Medical students as peer tutors: a systematic review

Annette Burgess*, Deborah McGregor and Craig Mellis

Abstract

Background: While Peer Assisted Learning (PAL) has long occurred informally in medical education, in the past ten years, there has been increasing international interest in formally organised PAL, with many benefits for both the students and institutions. We conducted a systematic review of the literature to establish why and how PAL has been implemented, focussing on the recruitment and training process for peer tutors, the benefits for peer tutors, and the competency of peer tutors.

Method: A literature search was conducted in three electronic databases. Selection of titles and abstracts were made based on pre-determined eligibility criteria. We utilized the 'AMEE Peer assisted learning: a planning and implementation framework: AMEE Guide no. 30' to assist us in establishing the review aims in a systematic review of the literature between 2002 and 2012. Six key questions were developed and used in our analysis of particular aspects of PAL programs within medical degree programs.

Results: We found nineteen articles that satisfied our inclusion criteria. The PAL activities fell into three broad categories of teacher training, peer teaching and peer assessment. Variability was found in the reporting of tutor recruitment and training processes, tutor outcomes, and tutor competencies.

Conclusion: Results from this review suggest that there are many perceived learning benefits for student tutors. However, there were mixed results regarding the accuracy of peer assessment and feedback, and no substantial evidence to conclude that participation as a peer tutor improves one's own examination performance. Further research into PAL in medicine is required if we are to better understand the relative impact and benefits for student tutors.

Background

There has been much written about the use of Peer Assisted Learning (PAL) and the associated cognitive, pedagogical, attitudinal, social and economic benefits associated with utilising peer tutors [1-3]. While PAL has long occurred informally in medical education, in the past ten years, there has been increasing international interest in formally organised PAL, as reflected in the growing body of published literature [4,5].

PAL is of interest because of the well documented benefits at several levels. For the institution, PAL can alleviate faculty teaching burden [6] offering a potential resource saving measure, to accommodate the increasing number of medical students undertaking early clinical activities, in what was previously considered pre-clinical

years [7,6]. PAL can assist the institution to meet external expectations for medical graduates to achieve competency and experience in both teaching and assessment, and may help to instil a life-long culture of teaching [7]. PAL can also address specific gaps within the curriculum [8], providing additional student support in preparation for assessments [9].

For the peer tutor, there remains some uncertainty as to whether participation in PAL actually improves examination performance [10]. However it has been asserted that PAL offers a valuable method of enriching students' learning experience [11]. There are many documented benefits to having medical students learn how to teach and assess; and in being provided with opportunities to practice these skills [12]. As medical graduates, they are expected to be skilled in life long learning, an attribute that PAL activities can help students develop through gain-

* Correspondence: annette.burgess@sydney.edu.au

ピア・サポートによる対人関係改善効果

- 分析対象論文の参加者は中学生、高校生、大学生など多様
- 対人関係の改善に効果がある

International Education Studies; Vol. 11, No. 1; 2018
ISSN 1913-9020 E-ISSN 1913-9039
Published by Canadian Center of Science and Education

Evaluation of the Effects of Conflict Resolution, Peace Education and Peer Mediation: A Meta-Analysis Study

Fulya Turk¹

¹ Department of Psychological Counseling and Guidance, Faculty of Education, Gaziantep University, Turkey

Correspondence: Fulya Turk, Department of Psychological Counseling and Guidance, Faculty of Education, Gaziantep University, Gaziantep, Turkey. Tel: 90-342-360-4372. E-mail: fulyaturk@gantep.edu.tr

Received: August 16, 2017

Accepted: November 7, 2017

Online Published: December 22, 2017

doi:10.5539/ies.v11n1p25

URL: <https://doi.org/10.5539/ies.v11n1p25>

Abstract

The purpose of this study was to examine the effects of conflict resolution, peace education and peer mediation on the conflict resolution skills of students via meta-analysis method. 23 studies were determined to be in accordance with the study criteria. According to research findings conflict resolution, peace education and peer mediation education programs have a wide range of effect on the conflict resolution skills of students. In addition, the education program, education level, the type of application, publication type, the duration of application have been examined and evaluated. As a result, it can be stated that conflict resolution, peace education or peer mediation is effective in the constructive development of conflict resolution skills of the students.

Keywords: conflict resolution, peace education and peer mediation, school violence, meta-analyses

1. Introduction

Violent incidents at schools have adverse effects on the physical and psychological health of students while also

Table 4. Certain findings related with the heterogeneity test

Average Effect Size (g)	Degrees of Freedom (df)	Homogeneity Value (Q)	Chi-Square Table Value (X ²)	Standard Error (SE)	I ²	95% Reliability Interval for Effect Size (ES;% 95ci)	
0.465	22	422.282	33.924	0.037	94.790	0.392	0.538

ピア・サポートの可能性

成果の
向上

異なる特徴を持つ者同士の助け合い。分担分業。

理解や興
味の向上

異分野の学生との交流による未知との出会い。

知識や技
能の向上

教え合いによる知識・技能の共有や修得の促進。

良好な
仲間関係

助け合いによる仲間関係の構築と維持。

STEAM教育とピア・サポートの展望

対象者

誰に対して
どのような特徴の人に対して

介入

何を提供するか
どのように提供するか

効果

何が変わるか
どのように変わるか

科学的な効果研究の蓄積