

(2) 様式第9号 (報告書)

(独立行政法人教職員支援機構委嘱事業)

教員の資質向上のための研修プログラム開発・実施支援事業報告書

プログラム名	生徒の自己肯定感・自己有用感を育む数学・理科の授業づくり ～中学校理数教育における道徳性の涵養と生徒指導の機能～
プログラムの特徴	新学習指導要領の着実な実施を推進するために、理数教育における道徳教育及び教科における生徒指導(「育てる(発達促進・開発的)教育相談」)の機能を生かした授業づくりのための理論と実践の往還を図るプログラム。 第3期教育振興基本計画の教育施策群に示された「子供たちの自己肯定感・自己有用感の育成」「いじめ等への対応の徹底、人権教育など」に対応。

令和2年3月

機関名 東京理科大学

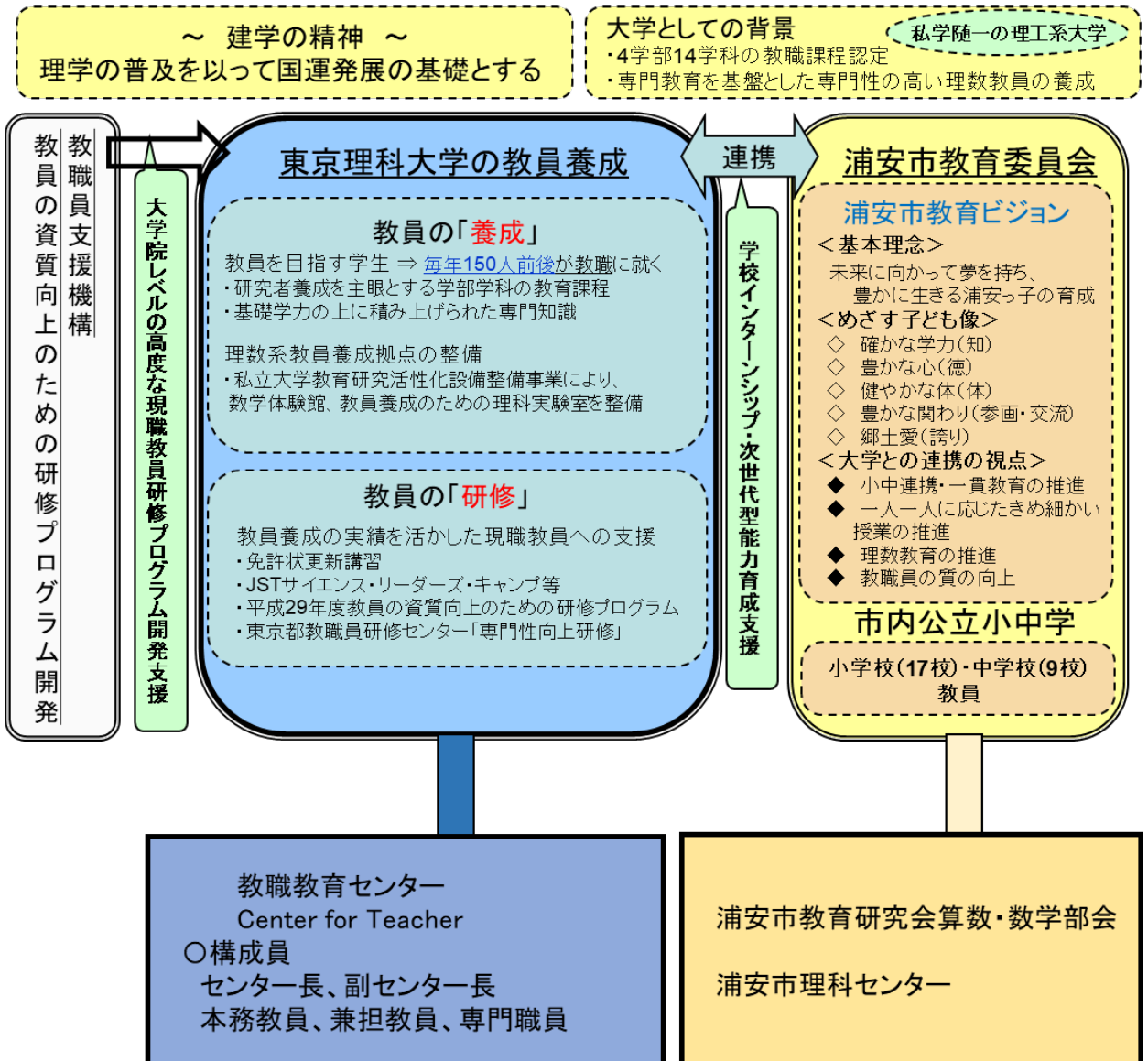
連携先 浦安市教育委員会

プログラムの全体概要

生徒の自己肯定感・自己有用感をはぐくむ

数学・理科の授業づくり

～中学校理数教育における道德性の涵養と生徒指導の機能～



1 開発の目的・方法・組織

① 開発の目的

文部科学省初等中等教育局は平成 29 年 3 月に小学校・中学校、平成 30 年 3 月に高等学校の学習指導要領を告示した。この改訂により新たに加えられた「前文」では、教育基本法に規定された教育の目的及び目標を掲げ、これからの学校教育では「一人一人の生徒が、自分のよさや可能性を認識するとともに、あらゆる他者を価値のある存在として尊重し、多様な人々と協働しながら様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となることができるようにすることが求められる」と示されている。この新しい学習指導要領は、令和 2 年度より順次校種毎に移行していく。

中学校教育では、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善や、カリキュラム・マネジメントの推進、「生徒の発達支援」のために生徒指導の充実を目指すとともに、「一人一人の生徒が自分のよさや可能性を認識できる自己肯定感を育むなど、持続可能な社会の創り手となることができるようにすること」が求められている。また、PISA2015 において数学・理科ともに OECD 参加國中順位は 1 位にも関わらず、依然として、学習者としての自己効力感が低いとの結果が示されている。それらを踏まえ、教職教育に携わる本学と教育行政機関との緊密な連携のもと本学が担っている理数教育に関する授業において、道徳的な価値について検討したり、協働・協調的な学習形態の中でよりよい人間関係を深めたり、適切なコミュニケーションを行う授業、つまり、生徒一人一人に自己のよさや可能性に気づかせる授業を展開していくための指導方法並びに題材の開発に取り組むことが必要である。

本支援事業では新学習指導要領の着実な実施と第 3 期教育振興基本計画に示された目標を念頭に置きながら、大学院レベルの高度な現職教員研修プログラムを「生徒の自己肯定感・自己有用感をはぐくむ数学・理科の授業づくり」を通して開発し、その効果について検証していくことを目的とする。

② 開発の方法

本学（教職教育センター）が取り組む「大学院レベルの高度な現職教員研修プログラム開発」では、既成の教材や題材を学校教育現場に提供して取り組んでもらうコンテンツ配信型をとらずに、研究協力者である教員の「リサーチクエスト」能力向上に資する研修を目指し、協働的な研究を推進していく。そのために「自己肯定感・自己有用感をはぐくむ」ことを共通ねらいとし、中学校の数学・理科の授業における道徳性の涵養と生徒指導の「積極的な意義」を機能させるための授業づくりを行う。

「高度な現職教員研修」において必要なことは、日々生徒に向き合っている現職教員が持つ現場感覚での問題意識を踏まえつつ、研究協力校の教育環境や生徒の実態に応じた課題を設定すること、講義型ではなく演習を交えた参加型の研修により省察を深めていくこと、授業改善の工夫やポイントなどを研究者と現職教員が協働的コミュニケーションの中で合意形成していくこと、生徒の実態や変容などを数理定量的に把握することでエビデンス・ベースド・アプローチ（evidence based approach）を目指すことなどを具体的な方法とする。

③ 開発組織

本学（教職教育センター）と浦安市教育委員会及び浦安市教育研究会算数・数学会、浦安市理科センターとの研究協力に基づき表1に示した開発組織を構築した。

表1 研究開発組織

No	所属・職名	氏名	担当・役割	備考
	【東京理科大学】			
1	教育支援機構			
	教職教育センター ・教授	八並光俊	生徒指導・授業分析	
2	同 ・教授	中村 豊	教育相談・授業形態の検証	
3	同 ・准教授	興治文子	理科教育・授業開発	
4	同 ・准教授	井藤 元	道徳教育・題材開発	
5	同 ・准教授	渡辺雄貴	教育方法・授業構成の検証	
6	同 ・特任教授	古川知己	理科教育・授業開発	
7	理学部第一部数学科・教授	眞田克典	数学教育・授業開発	眞田、清水、佐古、伊藤については教職教育センター及び理数教育研究センター兼任教員
8	同 ・教授	清水克彦	数学教育・授業開発	
9	理学部第二部数学科・教授	佐古彰史	数学教育・授業分析	
10	同 ・准教授	伊藤弘道	数学教育・授業分析	
	【浦安市教育委員会】			
1	教育総務部 ・参事	大友隆司	共同実施機関責任者	
2	同 指導課 ・課長	丸山恵美子	実務担当者	
3	同 指導課 ・教育指導係長	宮崎智次郎	実務担当者	
4	同 指導課 ・主任主事	鈴木俊之	実務担当者	
5	浦安市教育研究会算数・数学会		堀江中学校・検証授業	
6	浦安市理科センター		入船小中学校・検証授業	

2 開発の実際とその成果

①実践授業を通しての指導法開発（算数・数学、理科を中心として）

○研修の背景やねらい

- ・自己肯定感及び自己有用感など生徒指導の基礎的概念について習得する。
- ・数学、理科における授業改善の方策を実践し検証する。
- ・質問票による事前事後調査結果を授業改善に生かす。

○対象、人数、期間、会場、日程講師

- ・対象は浦安市教育研究会算数数学部会、理科センターに所属する教員 52 名。
- ・開発期間は 2019 年 4 月から 2020 年 2 月までとする。
- ・会場、日程等は表 2 に示した。

表 2 本事業に関する取組の一覧

	東京理科大学	浦安市教育委員会	浦安市教育研究会算数・数学部会 浦安市理科センター	備考
1 学期	4 月	連絡協議会[研修プログラム内容確認、協力体制確認]		浦安市教育委員会
	5 月	連絡協議会[研修プログラム、質問紙調査説明、実施計画の検討]		堀江中学校
	6 月	第 1 回数学研究授業[参与観察、授業記録、研究協議、指導助言] 第 1 回数学事後研修		堀江中学校
	7 月	第 1 回理科研究授業[参与観察、授業記録、研究協議、指導助言] 第 1 回質問票による調査の実施		入船中学校 研究協力各校
2 学期	8 月	第 1 回理科事後研修 第 2 回数学事後研修[講義、演習、研究協議]		入船中学校 東京理科大学
	9 月	中間報告作成		東京理科大学
	10 月	第 1 回理科研究授業[参与観察、授業記録、研究協議、指導助言] 第 2 回数学研究授業[参与観察、授業記録、研究協議、指導助言]		入船中学校 堀江中学校
	11 月	第 1 回理科事後研修		入船中学校
	12 月		第 2 回質問票による調査の実施	研究協力各校
3 学期	1 月	第 3 回数学事後研修[講義、演習、研究協議]		堀江中学校
	2 月	第 4 回数学事後研修[講義、演習、研究協議]		堀江中学校
	3 月	報告書完成	報告書配布	東京理科大学 研究協力各校

○各研修項目の配置の考え方（何をどの程度配置すべきと考えたか）

本プログラム開発事業は、浦安市教育委員会及び浦安市教育研究会の算数・数学部会並びに浦安市理科センターと共同して進めていく。協働的に授業づくりを推進していくために授業研究後の事後研修会において研究者からの話題提供や演習を通して研究協議の工夫に努めた。

開発プログラムの内容は授業開発にある。学校教育は学習指導と生徒指導を両輪としており、道徳教育は「特別な教科道徳」だけでなく全教育活動で行うこととなっている。SDGs の目標や生徒指導の観点も含めて授業開発を行うために、浦安市教育研究会の部会研修に合わせることで効果的な研究ができると考えた。

○各研修項目の内容、実施形態、時間数、使用教材、進め方

【算数・数学部会研修】

	研修項目	時間数	目的	内容、形態、使用教材、進め方等
1	第1回 研究授業	50分	プログラム開発前 の実態と課題の把握、 生徒指導に関する 概念整理。	<ul style="list-style-type: none"> ・中学1年数学「正の数・負の数」 研究授業 ・数学授業観察シート説明 ・研究協議
2	第1回 事後研修	150分	次期学習指導要領 を踏まえた授業改善 の視点の共有、 生徒指導に関する 概念の共有。	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラム趣旨と質問紙調査の説明 ・中学1年数学「正の数・負の数」 研究授業映像視聴 ・授業者からの意図説明 ・研究協議 ・質疑応答
3	第2回 事後研修	210分	第2回授業研究に 向けた課題の整理 と授業設計。 アクティブ・ラー ニング・パターン (ALP) を採用 した演習の研修を 通して授業方法に 関する資質向上。	<ul style="list-style-type: none"> ・趣旨説明 ・アンケート結果報告 ・現状課題分析の演習 ・検証授業の学習目標確認 ・改善作業（ディスカッションと グループワーク） ・ALP ・自己肯定感・効力感に関する演習 ・検証授業「変化と対応」 学習導案検討 ・質疑応答 ・数学体験館見学
4	第2回 研究授業	150分	プログラム開発事 業の研修を生かし た授業改善。 生徒指導の機能を 作用させるという	<ul style="list-style-type: none"> ・検証授業「変化と対応」参観 (堀江中学校1年6組) ・授業者による検証授業振り返り ・ワークショップ型意見交換 ・東京理科大学による指導・助言

			問題意識と仮説の検証。	
5	第3回事後研修	130分	授業内容のふり返りと本プログラム開発における授業方法の検討。	<ul style="list-style-type: none"> ・授業設計について講義 ・研究協議 ・質疑応答
6	第4回事後研修	145分	生徒の変容について質的、数理定量的に分析結果から考察。 本プログラム開発の成果と課題についての総括。	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒用アンケート調査結果の中間報告 ・グループワーク ・発表 ・まとめ ・質疑応答

【浦安市理科センター研修】

	研修項目	時間数	目的	内容、形態、使用教材、進め方等
1	第1回研究授業	50分	プログラム開発前の実態と課題の把握、生徒指導に関する概念整理。	<ul style="list-style-type: none"> ・中学3年理科「生命の連続 無性生殖と有性生殖発展課題」研究授業
2	第1回事後研修	150分	次期学習指導要領を踏まえた授業改善の視点の共有、生徒指導に関する概念の共有。	<ul style="list-style-type: none"> ・趣旨説明 ・アンケート結果報告 ・授業者説明 ・講義「生徒の自己肯定感・自己有用感を育む理科の授業づくりとは」 ・理科授業観察シート説明 ・研究授業映像視聴、改善作業（グループワーク） ・検証授業「水溶液とイオン」学習指導案検討 ・質疑応答
3	第2回研究授業	50分	プログラム開発事業の研修を生かした授業改善。 理科における道徳教育という問題意識と仮説の検証。	<ul style="list-style-type: none"> ・検証授業「水溶液とイオン」 ・理科授業観察シート（ループブック）に基づき改善作業

4	第2回 事後研修	90分	授業内容のふり返りと本プログラム開発における授業方法の検討。 本プログラム開発の成果と課題についての総括。	<ul style="list-style-type: none"> ・研究授業映像視聴 ・グループワーク ・発表 ・まとめ ・質疑応答
---	-------------	-----	--	---

○実施上の留意事項

本プログラム開発では、中学校の数学と理科における授業づくりを通して研究者と小中学校教員の協働的な研修を通して「大学院レベルの高度な現職教員研修プログラム開発」に取り組んできた。それゆえ、学校教育現場の教員文化や風土、教育現場の多忙さ、クラスにより異なる生徒の実態等、学校について十分な理解をしておくことが不可欠である。その上で、実施上の留意事項は、教育における専門用語の概念を共有することが必要である。本プログラムでは、文部科学省、国立教育政策研究所の資料を活用しながら重要な用語については、ていねいな講義を心がけた。

次に、児童生徒を対象とした質問票による調査を行ったが、[働き方改革]の影響により、本務や教育課程以外の余分と思われる外部からの調査には協力しない傾向が見られる。本事業のプログラム開発では、浦安市教育委員会や校長会の理解と協力を得ることができたが、他市町村でも同様に実施できるか確かではない。

また、質問紙調査を実施した責務として、学校に分かりやすく整理した結果をフィードバックすることは当然であるが、整理、分析の時間がかかるので年度内に全ての結果を戻すことは叶わない可能性が高い。そのような場合には、年度を明けた早い段階で別途、報告するなどの誠意を見せることが望ましい。

② 研修の評価方法、評価結果

○第1回教員調査の概要

まず教員を対象に行った第1回質問紙調査の概要を報告する。

回答数は38名分であった。

- 質問項目は、(1) 教職経験年数、(2) 学歴、(3) 専門科目(数学・理科)、(4) 授業における活動、(5) ICT活用状況、(6) アクティブラーニング状況、(7) 生徒の印象(37項目)についてからなるものであった。

○結果

(1) 教職経験年数

本調査の対象となった教員の平均教職経験年数は、10.31(SD=8.65)と、比較的中堅の教員が対象になったことがわかる。

(2) 学歴

学歴に関しては、34名が学部卒、4名が大学院修了であった。学部専攻は、教育学から理学工学と幅広いことが覗えた。

(3) 専門科目（数学・理科）

実際に指導を行っている科目については、数学 20 名、理科 12 名であった。未回答は、小学校籍と考えられる。

(4) 授業における活動

授業における活動では、今日的な課題や、研修に対する姿勢、ICT 活用状況など 11 項目からなる、質問を行った。結果を表 3 に示す。

結果では、授業観について「数学／理科の授業において、社会的な問題や最新の科学技術をよく話題に取り上げていると思う」や「数学／理科の授業において、学習内容と職業との関連についてよく説明していると思う」などの項目が、他項目と比較して相対的に低い値になっているが、概ね実施できていることが窺える。一方、教員研修の内容に関しては、「実践的なものが良い」が、「理論的なものが良い」よりも高くなっていることから、研修のニーズとしては実践的なものが望まれていることがわかる。

(5) ICT 活用状況

ICT 活用状況に関する調査結果を表 4 に示す。「ICT 活用教育には障壁がある」は、低い値を取っており、多くの先生方は、ICT 活用に関して、障壁を感じていないと思われる。半面、付随的に行った、どのような活用方法かの自由記述質問では、デジタル教科書・動画・画像の提示が、16 件と最も多く、タブレットを用いた理科実験の動画、共有、可視化、考察も 7 件となった。また、iPad を 1 人 1 台の環境で活用しているという例も見られ、多くの先生が ICT を用いた授業を行っていることがわかった。他方、先生方は、児童・生徒の注意を引く場面で用いたり、実験の説明やデータの共有、生徒児童にやらせると時間がかかりすぎるものなど適宜 ICT を用いて行ったりしていることがわかった。ICT 本来の、効果、効率を高めるための手段として活用しているように思う。

表 3 授業における活動の結果

質問項目	M	SD
1 数学／理科の授業において、社会的な問題や最新の科学技術をよく話題に取り上げていると思う	3.1	1.1
2 数学／理科の授業において、数学／科学が日常生活に密接に関わっていることをよく解説していると思う	3.7	1.0
3 数学／理科の授業において、学習内容と職業との関連についてよく説明していると思う	3.0	1.0
4 数学／理科の授業において、生徒に自分の考えを発表する機会をよく与えていると思う	4.0	0.8
5 数学／理科の授業において、学習内容が日常の問題に応用できることをよく教えていると思う	3.8	0.9
6 教員研修の内容は実践的なものが良い	4.1	0.9
7 教員研修の内容は理論的なものが良い	3.5	0.9
8 校外の研修や研究会に参加し、その成果を教育活動に積極的に反映させている	3.6	1.0

9	学習指導と学習評価の作成にあたっては、教職員同士が協力し合っている	3.9	1.0
n=38 5件法			

表4 ICT活用状況

	M	SD
10 ICT活用教育には障壁がある	2.8	1.4
11 数学/理科の授業においてICTを活用している	3.4	1.2
n=38 5件法		

表5 ICT活用状況自由記述結果

デジタル教科書・動画・画像の提示 (16件)
 タブレットを用いた理科実験の動画、共有、可視化、考察 (7件)
 iPadを1人1台活用 (2件)

(6) アクティブラーニング状況

本質問項目では、先生方のアクティブラーニングの定義について自由記述で調査を行った。その結果を、表6に示す。「学びあい・教えあい・話し合い活動」という回答が最も多く11件あった。しかし、他の項目と比較すると、先生方のアクティブラーニングの定義が多岐にわたることが読み取れる。アクティブラーニングに関しては、共通見解をもつよう、さらに研修などが必要かもしれない。

表6 アクティブラーニング定義

- 学びあい・教えあい・話し合い活動 (11件)
- ディスカッションなどの活動 (2件)
- 講義形式ではなく、教員の発問に対して、思ったことを発現する。個々の考えを、お互いにことばで表現したりする。(バズセッション)
- 様々な考えを共有し、深い学びを行う
- 生徒が自ら学びに向かうように設計された学習法
- 自分達で考え、話をかけつつ成功するようになっていくことが必要であると考えている
- 生徒に考えさせる機会を多く設け、その考えを生徒間で共有するもの
- 解答にたどりつくまでに、どれだけ様々な過程を経たかどうか
- 自ら能動的に学びに向かうように学習指導することです。
- 生徒が意欲的に、意見を出し合う場がある。
- 生徒からの質問を元に授業が成り立っていくような授業、生徒間での教え合い
- 問題発見→解決→新しい問題のサイクルを子どもが主体的に行うこと。
- 自ら、問題に対する過大を見つけだし、その課題を周りと協力しながら解決していく学び。
- 実験方法の検討、実践を班ごとに行う

- 数学的活動を通して、既習事項をもととして新たな解法や見方を見出すことができる学び
- 生徒同士が学習課題に迫るために議論するもの
- 1人1人が授業内容を自分の考えをもって意欲的に学ぶこと
- 自分が考えて道筋を立て課題を解くこと
- 主体的に考えるための基本的な知識を 理解した上での対話的授業
- 自ら問題を見だし共有していく
- 子どもが課題をみつけ取り組み、それをシェアする学び。
- 「教えた」でなく、「できた」「わかった」を意識した取り組み
- 方法論を導き出すこと
- 子どもが課題意識を持って学習に取り組むこと
- 教師主導で学習を進めてしまうのではなく、児童同士がお互いに高め合いながら、明確な目標をもって学習に取り組む姿
- 児童が課題を自分で見つけ、解決方法を考えるもの

(7) 生徒の印象 (37 項目)

生徒の印象については、37 項目の様々な観点から生徒の印象に対して調査を行った。結果を表 7 に示す。

多くの項目において、3 (どちらでもない) よりも、高い値を取っていることがわかるが、「生徒は、自分の短所を受け入れている」「生徒は、自分の考えを言葉でうまく表現することができる」「数学/理科の授業において、生徒はより高い目標を設定し、その達成を目指すことができていると感じる」などの項目は、3 以下の値を取っている。「生徒は、自分の短所を受け入れている」に関しては、本プログラムの有効性の検証とともに継続的に評価していくことが望まれる。一方、「生徒は、自分の考えを言葉でうまく表現することができる」は、アクティブラーニングでの授業方法とも重なる部分があるが、授業内での言語活動のさらなる充実が求められる。また、「数学/理科の授業において、生徒はより高い目標を設定し、その達成を目指すことができていると感じる」に関しては自己効力感だけでなく、自己調整学習能力、もしくはそのスキルなどの育成を授業内外で継続的に取り組む必要がある。

表 7 生徒の印象

No.	質問項目	M	SD
1	自分の個性を大切にしている生徒が多い	3.5	1.0
2	自分なりの人生があっても良いと思っている生徒が多い	3.5	1.0
3	生徒は、自分の長所をありのままに認めることができる	3.2	0.9
4	生徒は、自分の短所を受け入れている	2.8	1.1
5	自分の夢をかなえるために努力する意欲的な生徒が多い	3.1	0.9
6	情熱を持って何かに取り組んでいる生徒が多い	3.2	1.1

7	前向きな姿勢で物事に取り組んでいる生徒が多い	3.7	1.0
8	自分の良い面を一生懸命伸ばそうとしている生徒が多い	3.4	0.8
9	やる気を感じる生徒が多い	3.5	1.0
10	本当に自分のやりたいことがなんなのかわからないと感じている生徒が多い	3.8	0.9
11	自分には目標というものが無いと考えている生徒が多い	3.7	0.9
12	自分はクラスの人の役に立っていると感じている生徒が多い	3.4	0.5
13	生徒は、クラスの人を信頼している	3.7	0.9
14	生徒は、安心して人と一緒にいることができる	3.9	0.7
15	生徒は、クラスの人に支えられていると感じている	3.6	0.7
16	生徒は、自分のことをクラスの貴重な一員だと思っている	3.1	0.8
17	生徒は、クラスの人から信頼されていると思っている	3.1	0.7
18	生徒は、クラスの人の手伝いをしている	3.8	0.7
19	生徒は、クラスの人が納得するような意見を言うことができる	3.2	0.9
20	生徒は、クラスの人から「ありがとう」といわれることがある	3.9	0.8
21	生徒は、クラスの人からほめられることがある	3.7	0.7
22	授業では私語がなく、落ち着いている	3.5	1.1
23	授業では課題の解決に向けて、自分で考え、自主的に取り組む生徒が多い	3.4	0.8
24	生徒は、自分の衝動や欲求を抑えることができている	3.0	0.9
25	生徒は、自分の感情をうまくコントロールすることができる	3.0	0.9
26	生徒は、善悪の判断について基づいて正しい行動を選択することができる	3.8	3.5
27	生徒は、周りの期待に応じた立ち居振る舞いをすることができる	3.2	0.9
28	生徒は、自分の考えを言葉でうまく表現することができる	2.9	0.8
29	生徒は、自分の気持ちを仕草で表現することができる	3.1	0.9
30	生徒は、自分の気持ちを表情で表現することができる	3.4	0.9
31	生徒は、相手の感情を適切にとらえることができる	3.1	0.8
32	数学/理科の授業において、話し合いやグループ活動などを通して相手の意見や考えをよく聞くことができている生徒が多い	3.7	0.9
33	数学/理科の授業において、生徒は自主的に考え、判断することができていると感じる	3.2	0.8
34	数学/理科の授業において、生徒はより高い目標を設定し、その達成を目指すことができていると感じる	2.9	0.8
35	数学/理科の授業において、生徒同士がそれぞれの個性や立場を尊重することができていると感じる	3.3	0.9
36	数学/理科の授業において、生徒は多角的な視点でものごとを捉えることができていると感じる	3.0	0.9
37	数学/理科の授業において、生徒は自分の考えや意見を相手に伝えることができていると感じる	3.3	0.8

n=38 5件法

○第1回教員意識調査のまとめ

今回の調査では、(1) 教職経験年数、(2) 学歴、(3) 専門科目(数学・理科)、(4) 授業における活動、(5) ICT活用状況、(6) アクティブラーニング状況、(7) 生徒の印象について調査を行った。

その結果、児童生徒の印象に関しては、概ね良い印象を持っていることが覗えたが、いくつかの項目で注視すべき点もあることがわかった。また、研修ではより実践的なものが求められているが、アクティブラーニングの定義は、多岐にわたることから、具体的な研修の設計が求められることも明らかになった。

○第2回教員調査の概要

研修プログラムの総括的評価を目的に、以下の第2回教員調査を2月5日に実施した。

【研修の進め方について】

		そう 思わない	あまり 思わない	どちらとも いえない	やや そう思う	そう 思う
1	研修の回数は、適度であった。	1	2	3	4	5
2	研修の時間は、ちょうどよかった。	1	2	3	4	5
3	研修の進め方には、無理があった。	1	2	3	4	5
4	研修場所は、浦安市内の学校会場でよかった。	1	2	3	4	5
5	本研修プログラムは、1年間では短く感じた。	1	2	3	4	5
6	浦安市教育研究会との連携が図られていた。	1	2	3	4	5
7	東京理科大学会場の研修は1回でよかった。	1	2	3	4	5
8	児童生徒対象の質問票実施は負担であった。	1	2	3	4	5
9	質問紙調査の結果(速報値)がよかった。	1	2	3	4	5
10	研修プログラムには、参加しやすかった。	1	2	3	4	5

11 「その他」(ご意見、ご感想などありましたら記述してください。)

【研修内容について】

		そう 思わない	あまり 思わない	どちらとも いえない	やや そう思う	そう 思う
1	各回の研修内容は、難しかった。	1	2	3	4	5
2	授業研究会は、指導力向上に役立った。	1	2	3	4	5
3	研修会の進め方は、参加型でよかった。	1	2	3	4	5
4	研修内容は、児童生徒理解を深めることができた。	1	2	3	4	5
5	本研修プログラム内容は、1年間でちょうどよい。	1	2	3	4	5

6	研修は、今後の学校教育の動向を踏まえていた。	1-----2-----3-----4-----5
7	東京理科大学から方法・技術を示してほしかった。	1-----2-----3-----4-----5
8	児童生徒対象の質問紙調査2回は負担であった。	1-----2-----3-----4-----5
9	東京理科大学から提供された内容がよかった。	1-----2-----3-----4-----5
10	本研修を来年度も継続してほしい。	1-----2-----3-----4-----5

11 「その他」(ご意見、ご感想などありましたら記述してください。)

質問紙は、前掲のように大きく「研修の進め方について」の評価と「研修内容について」の評価から構成されている。質問項目は、それぞれ11問ある。第1問から第10問が5件法による択一回答の質問であり、第11問は自由記述となっている。前者の5件法は、「1 そう思わない」「2 ややそう思う」「3 どちらともいえない」「4 ややそう思う」「5 そう思う」としている。

○研修の進め方に関する評価

研修の進め方に関する評価結果は、表8の通りである。表8の質問項目欄の右隣の全体は、調査対象となった教員43人の結果である。また、全体は平均と肯定の2つの列から構成されている。前者は、当該質問項目の平均値を示しており、後者は「4 ややそう思う」と「5 そう思う」と、肯定的な回答をした教員の割合を合算している。全体の右の数学は算数・数学の研修対象者、理科は理科の研修対象者の結果である。

(1) 全体評価

表8の全体から全体的な評価をみてみよう。以下、肯定的な回答率（以下、「肯定率」と表記）は概数で示す。Q1・Q2から、研修回数や時間は平均値（以下、「平均」と略記）が4.0で、肯定率が70%を超えていることから、適切であったと考えられる。Q3の研修の進め方も、[平均2.6・肯定率18%]なので無理はなかったようである。Q4の研修場所の利便性については、[平均4.6・肯定率91%]であるので適切であったと考えられる。Q5の研修プログラムの1年間という実施期間に関しては、[平均3.5・肯定率46%]であるので、今回の研修プログラム期間を短いと思う教員とそうではない教員が拮抗している。Q6の浦安市教育研究会との連携については、[平均4.0・肯定率79%]とひじょうに高い。本学と浦安市側の連携は、うまく図られたと考えてよいであろう。

表 8 研修の進め方の評価

質問項目	全体		数学		理科	
	平均	肯定	平均	肯定	平均	肯定
Q1 研修の回数は、適度であった。	4.1	73.2	4.4	94.7	3.8	54.5
Q2 研修の時間は、ちょうどよかった。	4.0	73.8	4.2	85.0	3.8	63.6
Q3 研修の進め方には、無理があった。	2.6	17.5	2.4	11.1	2.6	22.7
Q4 研修場所は、浦安市内の学校会場でよかった。	4.6	90.5	4.6	90.0	4.7	90.9
Q5 本研修プログラムは、1年間では短いと感じた。	3.5	46.2	3.8	55.0	3.2	36.8
Q6 浦安市教育研究会との連携が図られていた。	4.0	79.2	4.1	75.0	4.0	100.0
Q7 東京理科大学会場の研修は1回でよかった。	3.7	48.0	3.7	50.0	3.6	40.0
Q8 児童生徒対象の質問票実施は負担であった。	2.9	18.9	3.0	26.3	2.8	11.1
Q9 質問紙調査の結果(速報値)がよかった。	3.6	45.0	3.6	50.0	3.6	40.0
Q10 研修プログラムには、参加しやすかった。	3.8	65.9	3.9	70.0	3.7	61.9

Q7の本学での研修回数は、〔平均3.7・肯定率48%〕であるので一回で適切であると思う教員とそうでない教員は、拮抗している。Q8の児童生徒対象の質問票実施については、〔平均2.9・肯定率19%〕であるので、2回の調査実施の負担感はそれほどなかったと考えられる。Q9の質問紙調査の結果（速報値）については、〔平均3.6・肯定率45%〕なので研修プログラム実施の中間時点での調査結果のフィードバック効果は、それほど高くはない。Q10の研修プログラムへの参加の容易度は、〔平均3.8・肯定率66%〕と高かった。

全体分析から、平均の最大値が4.1と中程度ではあるもの、全般的には高評価であったといえる。なお、Q5に関しては、本プログラムが単年度を想定して作成されていることからすれば、妥当な回答であると思われる。むしろ、継続研究を望む教員が半数はいるので、今後このような研修プログラムの学校現場でのニーズはあると思われる。

○教科別評価

次に、教科別に評価を比較してみよう。Q1の研修回数では、教科別に顕著な差が出ている。数学〔平均4.4・肯定率95%〕に対して、理科〔平均3.8・肯定率55%〕と理科がかなり低い。同様に、Q2の研修時間も、数学〔平均4.2・肯定率85%〕に対して、理科〔平均3.8・肯定率64%〕と理科がかなり低い。これは、実際の教科毎の研修回数と時間の多少が反映したものであると考えられる。特に、本学研究スタッフの教科毎の多寡という人的リソースの偏りに、起因している。この点は、今後の課題である。しかし、Q3の研修の進め方は、数学〔平均2.4・肯定率11%〕と理科〔平均2.6・肯定率23%〕ともに、無理はなかったようである。

Q4の研修場所の利便性については、数学〔平均4.6・肯定率90%〕と理科〔平均4.7・肯定率91%〕とともにひじょうに高く適切であったと考えられる。Q5の研修プログラムの1年間という実施期間に関しては、数学〔平均3.8・肯定率55%〕に対して、理科〔平均3.2・肯定率37%〕が肯定率で18%低い。つまり、理科につい

ては、1年間では短いと思う教員が少なかった。Q6の浦安市教育研究会との連携については、数学〔平均4.1・肯定率75%〕と理科〔平均4.0・肯定率100%〕ともにひじょうに高い。いずれの教科においても、本学と浦安市教育研究会との連携はうまく図られたと考えてよいであろう。

Q7の本学での研修回数は、数学〔平均3.7・肯定率50%〕に対して、理科〔平均3.6・肯定率40%〕が肯定率で10%低い。Q8の児童生徒対象の質問票実施については、数学〔平均3.0・肯定率26%〕に対して、理科〔平均2.8・肯定率11%〕が肯定率で15%低い。2回の調査実施の負担感は、理科の方が軽かったと思われる。Q9の質問紙調査の結果（速報値）については、数学〔平均3.6・肯定率50%〕に対して、理科〔平均3.6・肯定率40%〕が肯定率で10%低い。研修プログラム実施の中間時点での調査結果のフィードバック効果は、理科の方がより低い。Q10の研修プログラムへの参加の容易度は、数学〔平均3.9・肯定率70%〕に対して、理科〔平均3.7・肯定率62%〕と両者で大差はない。いずれにおいても、参加は容易だったと考えられる。

教科別では、研修回数と時間で数学と理科で差がみられたが、その他では大差なく肯定率も高かったといえる。

○研修内容に関する評価

研修内容に関する評価結果は、表9の通りである。表形式は、表8と同様である。

表9 研修内容の評価

質問項目	全体		数学		理科	
	平均	肯定	平均	肯定	平均	肯定
Q1 各回の研修内容は、難しかった。	3.1	40.5	3.5	55.0	2.8	27.3
Q2 授業研究会は、指導力向上に役立った。	4.0	79.1	4.0	80.0	4.0	78.3
Q3 研修会の進め方は、参加型でよかった。	4.1	76.2	4.2	80.0	4.1	72.7
Q4 研修内容は、児童生徒理解を深めることができた。	3.9	72.1	4.0	75.0	3.8	69.6
Q5 本研修プログラム内容は、1年間でちょうどよい。	3.2	29.3	2.9	25.0	3.4	33.3
Q6 研修は、今後の学校教育の動向を踏まえていた。	4.1	82.5	4.2	90.0	4.0	75.0
Q7 東京理科大学から方法・技術を示してほしかった。	3.8	63.4	3.8	65.0	3.8	61.9
Q8 児童生徒対象の質問紙調査2回は負担であった。	2.8	16.7	3.0	26.3	2.7	5.9
Q9 東京理科大学から提供された内容がよかった。	3.7	57.5	3.9	75.0	3.5	40.0
Q10 本研修を来年度も継続してほしい。	3.8	61.0	3.8	60.0	3.7	61.9

(1) 全体評価

表9の全体から、全体的な評価をみてみよう。Q1の研修内容の難度は、〔平均3.1・肯定率41%〕やや高かったと考えられる。しかし、Q2の指導力向上では、〔平均4.0・肯定率79%〕と高く、本研修プログラムの教育効果については高い評価が得られている。Q3の参加型研修方式も、〔平均4.1・肯定率76%〕と高い評価

である。Q4の児童生徒理解の深化は、〔平均3.9・肯定率72%〕と中程度である。本研修プログラムの特色のひとつである児童生徒理解の深まりについては、改善すべき課題があるということである。

Q5の単年度での研修内容の適切さは、〔平均3.2・肯定率29%〕と評価が低い。本研修プログラムを、単年度で実施することは難しいと感じている教員が多い。Q6の研修内容の現代性は、〔平均4.1・肯定率83%〕とひじょうに高い。Q7の本学からの方法・技術提供は、〔平均3.8・肯定率63%〕と過半数の教員がそれを望んでいることがわかる。本学スタッフと現場教員の議論や対話を通じて、作り上げていく手法であったが、理論面や技術面での情報提供では課題を残した。

Q8の質問紙調査の負担は、〔平均2.8・肯定率17%〕と低く、負担にはならなかったようである。Q9の本学の提供情報の適切さは、〔平均3.7・肯定率58%〕と中程度の評価である。今後、どのような情報提供を求めているか、具体的に調査して工夫していく必要がある。Q10の研修の継続については、〔平均3.8・肯定率61%〕と中程度の評価である。過半数の教員は、継続的な研修を望んでいることがわかる。

全体としては、研修プログラムの内容は、難度は高かったもの教員の指導力向上という点では、寄与したと考えられる。

(2) 教科別評価

次に、教科別に評価を比較してみよう。Q1の研修内容の難度は、数学〔平均3.5・肯定率55%〕に対して、理科〔平均2.8・肯定率27%〕はかなり難度が低い。しかし、Q2の指導力向上では、数学〔平均4.0・肯定率80%〕と理科〔平均4.0・肯定率78%〕で、両者共にひじょうに高い評価である。Q3の参加型研修方式も、数学〔平均4.2・肯定率80%〕と理科〔平均4.1・肯定率73%〕と、共に高い評価である。Q4の児童生徒理解の深化は、数学〔平均4.0・肯定率75%〕と理科〔平均3.8・肯定率70%〕と、共に高い評価である。

Q5の単年度での研修内容の適切さは、数学〔平均2.9・肯定率25%〕と理科〔平均3.4・肯定率33%〕と、共に低い評価である。研修の進め方に、無理はなかったものの、単年度での実施についてはボリュームがあったということであろう。この点は、今後の課題である。Q6の研修内容の現代性は、数学〔平均4.2・肯定率90%〕に対して、理科〔平均4.0・肯定率75%〕と肯定率はやや低いものの、平均はいずれも高い。Q7の本学からの方法・技術提供は、数学〔平均3.8・肯定率65%〕と理科〔平均3.8・肯定率62%〕と、共に中程度の評価である。

Q8の質問紙調査の負担は、数学〔平均3.0・肯定率26%〕と理科〔平均2.7・肯定率5.9%〕と、理科の負担感が極端に低い。Q9の本学の提供情報の適切さは、数学〔平均3.9・肯定率75%〕に対して、理科〔平均3.5・肯定率40%〕と後者の肯定率が35%も低い。つまり、情報提供の要望は、数学の方が高いということである。Q10の研修の継続については、数学〔平均3.8・肯定率60%〕と理科〔平均3.7・肯定率62.9%〕と、中程度の評価である。いずれの教科においても、過半数の教員は、継続的な研修を望んでいることがわかる。

○自由記述からの評価

最後に、自由記述から今回の研修プログラムの評価をみてみたい。主な自由記述は、表 10 の通りである。NO 欄の先頭文字の A が小学校教員、B が中学校教員を意味している。今回の研修プログラムの特色である自己肯定感や自己有用感の育成に焦点を当てると、A03「算数・数学について見つめ直し、学ばせていただく機会となりとても勉強になりました。本校の子どもたちにも、自己存在感を感じられるように、生かして進めていきたいと思います。」、A06「数学と自己肯定感・自己有用感をどうつなげていけばよいのだろうと、最初は戸惑いもありましたが、周りの先生方、理科大の先生方のおかげで、自分の中でも少し言語化できたような気がします。ありがとうございました。」、A11「児童の自己肯定感、自己有用感を育む授業づくりとして様々な人の意見を聞いたり、授業を見せていただきとても勉強になりました。」という記述から、一定の効果はあったと思われる。

反面、B01「自己存在感や自己有用感など高めることは、非常に難しいと感じた。」という意見や B05「自己肯定感・自己有用感を育むには全職員、全教科が一丸となる必要があると思うので、本年度、数学・理科で積み重ねたものを今後に生かすには、「教科横断的な浦教研」（むずかしいかなあ）や「研究主任研修」で実施しても良いのかなと思いました。」という今後の提言がみられた。

表 10 自由記述の内容

NO	自由記述の内容
A01	今回は中学校が中心でしたので、次回がありましたら小学校が中心になると、また違った見方ができるのではないかと思います。小中のつながりも気になります。
A02	今回は中学校を主体とした研究、研修でしたが、小学校でも通じるものがあり勉強になりました。ありがとうございました。
A03	算数・数学について見つめ直し、学ばせていただく機会となりとても勉強になりました。本校の子どもたちにも、自己存在感を感じられるように、生かして進めていきたいと思います。
A04	はじめての事だらけで、新たなことを知ることができる貴重な研修でした。今後もたくさん学ぶ機会があるだけ教師の資質向上につながると思いました。一年間ありがとうございました。
A05	1年間ありがとうございました。中学校の生徒の分析は小学校は資料がないのでよく分かりませんでした。きっと今後に生かせるものであるのだろうと思いました。理科大の先生方の話は興味深いものがありました。ありがとうございました。
A06	数学と自己肯定感・自己有用感をどうつなげていけばよいのだろうと、最初は戸惑いもありましたが、周りの先生方、理科大の先生方のおかげで、自分の中でも少し言語化できたような気がします。ありがとうございました。
A07	児童の自己肯定感、自己有用感を育む授業づくりとして様々な人の意見を聞いたり、授業を見せていただきとても勉強になりました。
A08	中学校のより専門的な授業を見るのはなかなかない機会だったので、とても貴重な時間となりました。ありがとうございました。
A09	中学校の授業が参観でき、勉強になりました。また、事後協議会では中学校の授業時間の短さや、予想をたてるときに間違えたくないという思いが、小学校より強くなっていることを知ることができ、考えさせられました。

- A10 あと 15 分開始を早めて定時に終われる形にして頂けるとありがたいとおもいました。ノー残業をかなり言われておりますので。
- A11 児童の自己肯定感、自己有用感を育む授業づくりとして様々な人の意見を聞いたり、授業を見せていただきとても勉強になりました。
- A12 今回のグループワークでは講師の先生のご意見もうかがいながら話し合いができ、大変勉強になりました。ありがとうございました。
- A13 小学校の教員なので全て中学校の授業にせず、小学校の授業にも参観したかったです。そうすると、より指導料等の向上につながったと思います。
- B01 自己存在感や自己有用感など高めることは、非常に難しいと感じた。
- B02 研修の準備等ありがとうございました。生徒アンケートや参加型の演習を通し自分の授業の在り方について考える良い機会になりました。この 1 年間、中学校についてが多くありがたかったのですが、小学校の先生はどう感じたのが少し気になりました。ありがとうございました。
- B03 考えたことのない新しい視点で数学の授業の在り方を考えることができ良かった。これからの指導の仕方にヒントになるものが多かった。お忙しい中、どうもありがとうございました。
- B04 たいへん勉強になりました。時期や期間については単年では見きれないところがあるので、2 年～3 年の長い研修にしてほしいなという希望はあります。
- B05 自己肯定感・自己有用感を育むには全職員、全教科が一丸となる必要があると思うので、本年度、数学・理科で積み重ねたものを今後に生かすには、「教科横断的な浦教研」(むずかしいかなあ…)や「研究主任研修」で実施しても良いのかなと思いました。
- B06 今までとちがった研修の内容で興味深かったです。ありがとうございました。
- B07 アンケートの結果など数値で生徒の反応がわかり授業について改めて考えるいい機会になりました。本年度、自分もアンケートなどを活用し、授業に取り入れていこうと思う。1 年間ありがとうございました。おつかれさまです。
- B08 大学との連携なので教員として、また学校として学べる部分をもっと教えていただけたらありがたいです。ありがとうございました。
- B09 グループディスカッションでとても有意義な話し合いをすることができたので参加してよかったです。具体的な実践例などが大学側からあるとさらに良かった。
- B10 教員の資質向上を考えるなら、もっと多くの教員対象で研修を行い、授業をどう進めるかを考えた方がよいのではないかな？わかる授業をみんなの知恵をもちよって高めることが必要ではないかな？

○研修実施上の課題

本事業のプログラム開発を終え、以下の点が課題として挙げられた。

- ・十分な研修時間を確保することが難しい。
- ・一年間という研修期間では取り組みが短いため成果を出しにくい。
- ・事務的な連絡調整を担う担当者の負担が大きい。
- ・質問紙調査の結果をフィードバックするには継続した研修に取り組むことが必要。
- ・「大学院レベル」の概念を整理しておかないと、教育委員会や学校側に有益なプログラムがどのようなものなのか分かりにくい面があった。
- ・区分 A に応募することができなかつたので予算が不十分であった。

3 連携による研修についての考察

学校教育研究では、「理論と実践の往還」が求められる。この意味において大学(研究者)と、学校教育現場で日々生徒と向き合っている教員が、課題を共有して研修に取り組んでいくことは双方にとって意味あることとなる。

連携を推進・維持するための要点は、必要感である。本事業のプログラム開発では、目前に迫った次期学習指導要領を踏まえ、さらに第3期教育振興基本計画も視座においた取り組みであったことと、授業における生徒指導という新しい視点を提供したことにより、教育委員会教育長を始め、教育委員会や校長会の理解と賛同を得ることができた。研究のための研究と見なされてしまうと、研究を連携しながら推進・維持していくことは難しい。

連携により得られる利点は、教育現場の学校側には、専門的な知識や情報が提供されること、必要に応じた指導や助言を得られること、同様に研修を推進していくための支援・援助を受けられること、研修を通してこれまでの指導や生徒理解に対する省察の機会となることなどを挙げることができる。大学側には、さらに連携を深めることにより、教職課程を履修している学生らのインターンシップや教育ボランティアなどの場の確保に発展できる可能性や、教育現場という研究の場を持つことにより研究の可能性が広がる点にあると考えている。

今後の課題は、働き方改革や個人情報保護などに代表されるように、社会の動向の影響を受けやすい状況にあり、必要な調査や参与観察が困難な傾向にある。何よりも、双方共に本務が多忙なため、限られた時間と回数の中で一定の成果を出さなければならぬ点が今後も課題になっていくと思われる。

実践授業を通しての指導法開発（算数・数学を中心として）

1. はじめに

教員の資質向上のための研修プログラム開発・実施支援事業「生徒の自己肯定感・自己有用感を育む数学・理科の授業づくり」～中学校理数教育における道徳性の涵養と生徒指導の機能～における算数・数学の実践授業の指導法開発については、東京理科大学教職教育センターと浦安市教育研究会算数・数学部会が共同して研修プログラムの一環として、学習指導案の開発を行った。

研究主題は浦安市教育研究会算数・数学部会の年間研究テーマとして「児童・生徒が算数数学のよさを見だし、意欲的に学習するための指導はどうあるべき」と題して、進めていくことになった。

研究会のなかでは、算数・数学のよさを見出し、自己肯定感ならびに自己有用感を持たせるために、様々なアプローチが可能な課題の選択できる授業を開発することとした。さらに、それぞれの解法の良さを認めることを行うこととした。このような工夫によって、普段の授業の中で自己肯定感と自己効力感を生徒に涵養できると我々は考えている。

今回においては表・式・グラフのいずれの方法でも解決が可能な課題とし、それぞれの解法の良さをどのような生徒に対しても、教師ならびに生徒から認めることを奨励している。

2. 算数・数学科における生徒の現状と自己肯定感・自己効力感

本実践の対象となった生徒の実態を以下に述べる。

(1) 生徒の実態：教師所見（男子20名、女子19名、計39名）

授業を担当した教師によると、算数を苦手としている男子生徒が多く、正の数・負の数の計算や文字の式で基礎基本の定着ができていないのが現状であるが、授業に関しては頑張りたいという前向きな姿勢が表れており、想定外の発言や解答もあるが意欲的に参加している。また、学級全体としても理解力は低い傾向にあり、間違いを恐れ、人前での発表を恥ずかしがる様子もある。発言や発表を控える生徒もいるが、確認することで取り組める生徒もいるため、授業の中では机間指導や声掛け、仲間と教え合う場面を増やしている。教師の認識による自己肯定感ならびに自己効力感が低い傾向にあることがわかる。

(2) 学級に関わる意識調査 調査人数 38 人

実践校での取り組みとして、1学期末にQ-U（学級満足度尺度、生活意欲尺度）を実施している。学校生活満足群が全体の50%、非承認群29%、侵害行為認知群13%、学級生活不満足群8%であった。学校生活意欲プロフィールでは、各項目が平均的な数値の範囲にあった。教師との関係、学級との関係、友人との関係は学年数値よりもやや高い値にはなるが、学習意欲と進路意識に関しては低い数値で表れていた。

【学習に関わる意識調査】 調査人数 39 人

・数学は、（得意・普通・苦手）です。

得意…10人 普通…17人 苦手…12人

・数学の授業は、（わかる・普通・わからない）です。

わかる…19人 普通…17人 わからない…3人

・数学を勉強していて（自信が持てる・どちらでも・自信が持てない）。

自信が持てる…9人 どちらでも…21人 自信が持てない…9人

普通ならびに否定的な回答が多い傾向にあることが読み取れる。

【学習単元に関わる到達度調査】調査人数 39人

問題番号		正解者
1	(1)	39人
	(2)	39人
	(3)	37人
2	(1)	39人
	(2)	29人
	(3)	30人

問題番号		正解者
3	ア	30人
	イ	14人
	ウ	12人
	エ	12人

問題番号		正解者
4	(1)	39人
	(2)	36人
	(3)	34人
5	(1)	33人
	(2)	27人

〔質問〕この学習は楽しかったですか。

はい…5人 まあまあ…21人 少し…8人 いいえ…7人

〔質問〕この学習はよくわかりましたか。

はい…7人 まあまあ…22人 少し…7人 いいえ…2人

学習単元に対する到達度を見ると3のイ、ウ、エを除くと高い到達度を示しているが、それに対する楽しさや理解度は低い傾向が読み取れる。これは自己評価が低い傾向があることを伺わせている。

事前調査には、小学校での単元テスト（資料1）を使用した。結果から、比例・反比例の表から特徴を読み取り判断し、式化することは概ねできている。ただし、与えられた文章を読み比例・反比例の判断をすることには、半数にも満たない状況であり、利用を学習する際の課題にもなりそうである。また、与えられたグラフを読み取り、問題解決につなげることに丁寧な指導が必要である。

小学校での学習に「楽しい」や「わかった」という思いをしている生徒が多く、中学校の学習が「つまらない」や「わからない」とならないように学習形態にも工夫をする必要がある。

(3) 指導観

比例・反比例では、表、式、グラフの順番で学習することとなり、表、式、グラフを単独で学習するだけでは、これらが相互に関係しているという理解が薄いままになってしまい、単元の最後で利用を学習した際、それぞれの価値や有用性などをそこで初めて知ることになる。このような場面を今回活用したい。

このことは、学習指導要領解説にも次のように述べられている。「表、式、グラフを用いて表すとき、これらを別々のものとして扱うのではなく、これらの表し方を相互に関連付けて理解できるようにすることが重要である。」また、「ある具体的な事象を考察するのに数量の関係を表に表した場合、それを式やグラフに表すことによって、表には現れていない値の組を求めることができるなど数量の関係についての理解が更に深められる。また、数量の関係を式で表した場合、それを表やグラフに表すことによって、その式が表す数量の関係について変化や対応の様子を具体的に捉えることができ、数量の関係の特徴を理解することが容易になる。」に繋がるものであると考えられる。

今回の研究主題にある、数学のよさを見いだすという観点では、表、式、グラフのそれぞれの特徴を把握して、場面に応じて使い分けられるようになることであると考える。そこで、比例の表・式・グラフの学習が終わった段階で、この3つが一体となって理解できるように確認と復習を踏まえて取り上げ、確実な力として身に付けさせたい。そして、具体的な事象を取り上げ、実際に3つを使い解決することを通して体験的な理解を図ることとした。

さらには、苦手意識の強くなる関数の分野で、「できた」という達成感と「できる」という自信を持てるようにさせたいと考えた。また、言語活動として1時間の授業の中に多くの生徒が全員の前で発表する場面も設定したり、生徒同士で表現し確認し合う場面も必要に応じて取り入れていくこととした。

3. 単元の目標

具体的な事象の中にあるともなって変わる2つの数量に着目して、比例や反比例の関係を見だし、その変化や対応のようすを考察することを通して理解を深め、利用できるようにする。

- ア. 関数の意味を理解する。
 - イ. 具体的な事象の考察を通して、比例、反比例の意味を理解する。
 - ウ. 座標の意味を理解する。
 - エ. 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解する。
 - オ. 比例、反比例の見方や考え方を、具体的な事象の考察に利用できるようにする。
- このような単元の目標のもと先の指導観に述べたことを取り入れることとした。

4. 単元の評価規準

	評価規準	学習活動における具体的な評価規準
I 数学への関心・意欲・態度	様々な事象を比例、反比例などで捉えたり、表、式、グラフなどで表したりするなど、数学的に考え表現することに関心を持ち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。	①関数関係に関心を持ち、その関係を表やグラフなどで表したり、変化や対応の様子をとらえたりしようとしている。 ②比例、反比例の関係に関心を持ち、具体的な事象の中から比例、反比例の関係としてとらえられる二つの数量を見いだしたり、その関係を式で表したりしようとしている。 ③比例、反比例の特徴に関心を持ち、表、式、グラフなどを用いて考えようとしている。 ④比例、反比例を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。
II 数学的な見方や考え方	比例、反比例などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり、その過程を振	①具体的な事象の中にある二つの数量の関係を表した表やグラフなどを基にして、変化や対応の様子をとらえることができる。 ②具体的な事象の中にある二つの数量の関係を変化や対応の様子に着目して調べ、比

	<p>り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。</p>	<p>例、反比例の関係としてとらえられる二つの数量を見いだすことができる。</p> <p>③比例、反比例の関係を表、式、グラフなどを用いて調べ、その特徴を見いだすことができる。</p> <p>④具体的な事象から取り出した二つの数量の関係が比例、反比例であるかどうかを判断し、その変化や対応の特徴をとらえ、自分なりに説明することができる。</p> <p>⑤具体的な事象から取り出した二つの数量の関係を、理想化したり単純化したりして比例、反比例とみなし、変化や対応の様子を調べたり、予測したりすることができる。</p> <p>⑥比例、反比例を用いて調べたり、予測したりした結果が適切であるかどうかを振り返って考えることができる。</p>
III 数学的な技能	<p>比例、反比例などの関数関係を、表、式、グラフなどを用いて的確に表現したり、数学的に処理したりするなど、技能を身に付けている。</p>	<p>①関数関係を、表やグラフなどで表すことができる。</p> <p>②比例、反比例の関係を式で表すことができる。</p> <p>③比例、反比例の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることができる。</p> <p>④比例、反比例の関係を表、式、グラフなどで表すことができる。</p> <p>⑤平面上の点を座標を用いて表したり、座標を基にして平面上に点をとったりすることができる。</p> <p>⑥比例、反比例の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。</p>
IV 数量や図形などについての知識・理解	<p>関数関係の意味、比例や反比例の意味、比例や反比例の関係を表す表、式、グラフの特徴などを理解し、知識を身に付けている。</p>	<p>①関数関係の意味を理解している。</p> <p>②変数と変域の意味を理解している。</p> <p>③比例、反比例の意味を理解している。</p> <p>④比例、反比例の特徴を理解している。</p> <p>⑤座標の意味を理解している。</p> <p>⑥具体的な事象の中には、比例、反比例とみなすことで変化や対応の様子について調べたり、予測したりできるものがあることを理解している。</p>

5. 指導と評価計画（17時間扱い）

時数	学習活動	具体的な評価規準 (評価方法)	教師の働きかけ
3	関数	省略	
6	比例（本時） 6 / 6 時間 目	<p>I－②比例の関係に関心をもち、具体的な事象の中から比例の関係としてとらえられる二つの数量を見いだしたり、その関係を式で表したりしようとしている。 (観察・発表)</p> <p>I－③比例の特徴に関心をもち、表、式、グラフなどを用いて考えようとしている。(観察・発表)</p> <p>II－②具体的な事象の中にある二つの数量の関係を、変化や対応の様子に着目して調べ、比例の関係としてとらえられる二つの数量を見いだすことができる。 (発表・ノート)</p> <p>II－③比例の関係を表、式、グラフなどを用いて調べ、その特徴を見いだすことができる。(発表・ノート)</p> <p>III－②比例の関係を式で表すことができる。(観察・演習)</p> <p>III－③比例の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めることができる。(観察・演習)</p> <p>III－④比例の関係を表、式、グラフなどで表すことができる。(観察・演習)</p> <p>III－⑤平面上の点を座標を用いて表したり、座標を基にして平面上に点をとったりすることができる。 (観察・演習)</p> <p>IV－③比例の意味を理解している。 (発表・ノート)</p> <p>IV－④比例の特徴を理解している。 (発表・ノート)</p> <p>IV－⑤座標の意味を理解している。 (発表・ノート)</p>	<p>具体的な事象の中から、比例の関係を見だし、文字を用いて式に表したり、その変化や対応のようすを表を使って調べさせる。</p> <p>平面上の位置を表すために座標を負の数まで拡張し、座標平面に表された点の座標を読み取ったり、点を座標平面に表現させる。</p> <p>比例の関係のグラフを考えることを通して、比例のグラフをかき、比例のグラフの特徴についてまとめさせる。</p>
4	反比例	省略	
2	比例・反比例の利用	省略	
2	単元末演習	省略	

6. 本時の指導（9/17時間）

第1学年6組 数学科 学習指導案

指導日：令和元年10月16日（水）

指導者：成田 陽平

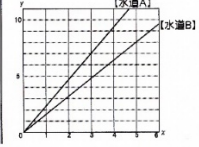
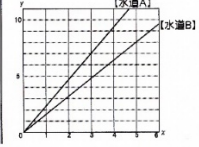
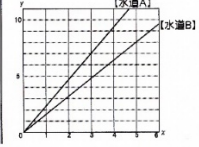
展開場所：多目的室

（1）本時の目標

・比例の関係を表す表、式、グラフのそれぞれの特徴から、課題解決に適したものはどれかを考え、活用することができる。【見方・考え方】

（2）本時の展開

6. 本時の展開（最終的な修正版） ※1・2・3組で実施

時配	学習活動と内容	○；支援 ●； 評価	資料																	
5分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1. 学習課題の提示</div> 表・式・グラフの3つで解決しよう。㊦	○学習課題を理解させる。																		
15分	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2. 具体的な事象①</div>	○ワークシートの配布。	資料3																	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>あなたは、表・式・グラフのどれを選びますか？</p> <p>AとBの2つの水道があります。 x 分後の高さを y cmとします。 どちらの水道が勢いよく水を出していますか。</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;"> 『表』 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道A]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">x</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">3 6 9 12</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">y</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">7 14 21 28</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道B]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">x</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">20 25 30 35</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">y</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">32 40 48 56</td></tr> </table> </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> 『式』 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道A]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">$y = \frac{7}{3}x$</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道B]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">$y = \frac{8}{5}x$</td></tr> </table> </td> <td style="width: 33%; text-align: center;"> 『グラフ』  </td> </tr> </table> </div>	『表』 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道A]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">x</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">3 6 9 12</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">y</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">7 14 21 28</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道B]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">x</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">20 25 30 35</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">y</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">32 40 48 56</td></tr> </table>	[水道A]	x	3 6 9 12	y	7 14 21 28	[水道B]	x	20 25 30 35	y	32 40 48 56	『式』 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道A]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">$y = \frac{7}{3}x$</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道B]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">$y = \frac{8}{5}x$</td></tr> </table>	[水道A]	$y = \frac{7}{3}x$	[水道B]	$y = \frac{8}{5}x$	『グラフ』 	○「勢いよく」の表現はどんな状況にあるのか確認する。	揭示物
『表』 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道A]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">x</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">3 6 9 12</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">y</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">7 14 21 28</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道B]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">x</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">20 25 30 35</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">y</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">32 40 48 56</td></tr> </table>	[水道A]	x	3 6 9 12	y	7 14 21 28	[水道B]	x	20 25 30 35	y	32 40 48 56	『式』 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道A]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">$y = \frac{7}{3}x$</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">[水道B]</td></tr> <tr><td style="border-bottom: 1px solid black;">$y = \frac{8}{5}x$</td></tr> </table>	[水道A]	$y = \frac{7}{3}x$	[水道B]	$y = \frac{8}{5}x$	『グラフ』 				
[水道A]																				
x																				
3 6 9 12																				
y																				
7 14 21 28																				
[水道B]																				
x																				
20 25 30 35																				
y																				
32 40 48 56																				
[水道A]																				
$y = \frac{7}{3}x$																				
[水道B]																				
$y = \frac{8}{5}x$																				
	（質問1）水の勢いは？ 水道A… ___人 水道B… ___人																			
	（質問2）判断に使ったものは？ 表… ___人 式… ___人 グラフ… ___人																			
	<u>どのように考えましたか。</u> （予想される意見）	○学級活動の投票と同様に顔を伏せた状態で挙手させる。																		
	㊦グラフで判断した ⇒ A は傾きが急である																			
	㊧式で判断した ⇒ 少数で表すとAが大きい																			
	㊨表で判断した ⇒ Aの3分とBの30分で比べる	○考え方を発表させる。																		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2. 具体的な事象②（自力解決）</div>	●表、式、グラフの特徴を考えることができるか。																		
		【見方・考え方】																		

25
分

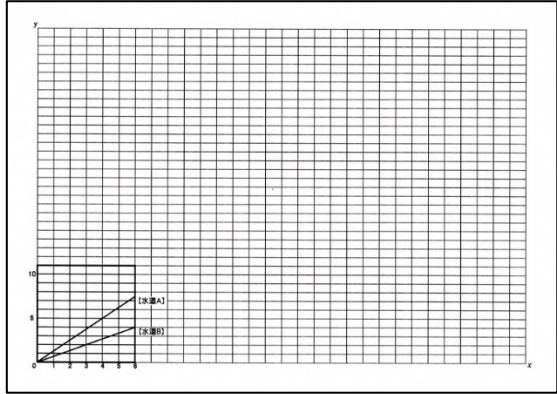
**あなたは、表・式・グラフの
どれを選びますか？**

AとBの2つの水道があります。
x 分後の高さを y cmとします。
30分後の水の高さをそれぞれ知りたい。

【水道A】	
x	4 8 12 16
y	5 10 15 20
【水道B】	
x	3 6 9 12
y	2 4 6 8

【水道A】	$y = \frac{5}{4}x$
【水道B】	$y = \frac{2}{3}x$

表を使って調べる → きまりを見つける
 式を使って調べる → 代入する
 グラフを使って調べる → グラフを伸ばす



(質問3) 解決に適しているものは？表…
 人式… ___人 グラフ… ___人
 (予想される反応)
 ㊸式 ㊹表 ㊺グラフ
 (参考；数学教育2014 11月号)

3. まとめ (比較)

学習の振り返りを記入させる。
 到達度調査や評価シートによって、生徒の自己肯定感や自己効力感ならびに日々の学習の成果に対する認識を短時間で継続的に捉えられるような工夫を取り入れた。

5分

- 前の課題と違う点を確認する。
- ワークシートの配布。
- 表、式、グラフの順に1つずつ調べさせ、考え方を発表させる。
- グラフは実際に伸ばして調べさせる。(ワークシートの配布)
- グラフは傾きを調べ、点をすべて打ってから直線を引かせる。
- 表、式、グラフの特徴を考えることができるか。
- 【見方・考え方】
- (質問2)の結果と比較させる。
- 結論付けるのではなく、各自の考え方や見方を大切にする。
- 振り返りシートの配布。
- 自己評価をさせ、できたことやわかったことを書かせる。

資料4

掲示物

資料5

掲示物

資料6

7. 板書計画

◎ 表・式・グラフの3つで解決しよう。(考)

<p>あなたは、表・式・ グラフの どれを選びますか？ (資料3)</p>	<p>あなたは、表・式・グ ラフの どれを選びますか？ (資料4)</p>	<p>グラフ延長用紙 (資料5)</p>
---	---	--------------------------

水道A ____人 水道B ____人 それぞれの考え方は…

- ・表 ____人 ・表での考え方 ・表 ____人
- ・式 ____人 ・式での考え方 ・式 ____人
- ・グラフ ____人 ・グラフでの考え方・グラフ ____人

8. 生徒評価

Bと判断される生徒の具体例	比例の関係を表す表や式、グラフの特徴から、課題解決に適したものを見いだすことができる。(Ⅱ-③)
Aと判断される生徒の具体例	比例の関係を表す表や式、グラフの特徴から、課題解決に適したものを見いだすことができ、それぞれの解決方法のよさを考え、説明することができる。(Ⅱ-③)
Cと判断される生徒への支援	比例の関係を表す表のきまりやグラフの特徴、式の使い方を伝え、自力解決を促す。(Ⅱ-③)

※以下6点の資料は、別添「資料集」(1年6組・数学10～15)に掲載。

- | | |
|--------------|--------------|
| (資料1) 到達度調査 | (資料2) ワークシート |
| (資料3) ワークシート | (資料4) ワークシート |
| (資料5) ワークシート | (資料6) 自己評価 |

9. まとめ

本指導法開発においては、自己肯定感ならびに自己効力感を算数・数学科の授業の中で涵養するためにどのような工夫が可能であるかを、教員研修プログラムの開発のなかで行った。その成果として、多様なアプローチが可能な課題の採用とその肯定的評価を取り入れ、自己肯定感が高いとは言えない生徒に対して一定の効果が挙げられたと考えている。また、成田先生との会話から生まれた簡便な評価シートの利用も大きな成果であった。

また、試行授業を行い、討議を重ね、浦安市の算数・数学会の部員の先生方とのブレインストーミング、討議成果のKJ法によるまとめ、さらには研究授業の実践、それに基づく指導案の修正と、一連のプログラムを展開することができた。これは大学と教育委員会の協力のもと進められる研修プログラムの一つのモデルとなると考えている。報告書のなかには記載されていないが、先生方との討議の中で生まれた工夫の種は今後の浦安市の実践に生かされていくものと思います。最後に研修活動を取りまとめて頂いた桂林堀江中学校校長に御礼を申し上げます。

研究2 実践授業を通しての指導法開発（理科を中心として）

1. 方法

理科においては、入船中学校における授業を基にして、指導法の開発を行うこととした。

指導法の開発には、主に浦安市立入船中学校の桜庭一慶教諭、浦安市教育委員会教育総務部指導課宮崎智次郎教育指導係長および本学からは古川知己と興治文子が携わった。

開発のスケジュールは次のとおりである。

2019年 7月 16日 参観授業

2019年 8月 30日 授業検討および教授法の開発

2019年 10月 1日 検証授業

2019年 11月 12日 検証授業の事後検討会

まず、7月16日に桜庭教諭によって行われた授業において、生徒の授業中のようすや関わり方、授業を通じた指導のあり方についての現状把握および課題を明らかにする。

次に、8月30日には浦安市内の小・中学校の先生方の研修会を実施し、本取組の趣旨説明と、春先のアンケート調査で得られた結果の分析から明らかになった浦安市の児童・生徒の課題について紹介する。さらに、それらの結果を受けて、秋に桜庭教諭が実施する検証授業の指導計画について検討を行う。

10月1日には、桜庭教諭が参観授業と同じクラスにおいて開発された指導法に基づいて検証授業を行い、11月12日にその効果についての検証を行う。

2. 観察

2-1. 参観授業

7月16日に中学3年生を対象に行われた授業では、発展課題として「サクラの品種「ソメイヨシノ」は何生殖でふえているのだろうか？」が扱われた。本クラスは、男子12名、女子17名の計39名のクラスである。

参観者は、浦安市から横山隆英入船中学校長、土田正義入船小学校長、宮崎指導係長、本学から眞田、中村、古川、興治、他に浦安市内の小中学校から何名かの教員であった。また、本学の事務職員3名が記録として参観した。

授業は理科室で行われ、男女混合で約4名ずつが班を構成し、7班のグループで授業を受けていた。授業の導入では、森山直太郎の「さくら」の音楽とともに全国各地の桜の写真の映像をプロジェクターで写し、生徒の興味を引く工夫がなされていた。ここでは、生徒が自由に発言しやすい雰囲気もあり、教師と生徒のコミュニケーションが取れているようすがうかがえた。

授業中は、本時の学習課題について班での話し合い活動が行われた。生徒1人1人が話し合いできるように工夫されたワークシートが配布され、話し合い活動時のルール、役割分担、時間を確認した。活動では、まず生徒1人1人が自分の考えをワークシートに書き、それを基に班で話し合いを行い、班の中でもっとも説得力がある意見を班の意見としてまとめ、ホワイトボードに記入して授業の終末にクラス全体で行う発表準備に備えた。話し合いでは、役割分担と話し合いの手順が決まっていたので、どの班も

1人1人が発言するようすがうかがえた一方で、班での意見をまとめる際には、既に班の中で注目されている生徒の発言が採用されることも多く、話し合いが若干形骸化しているようすも見られた。この点については、班の組み方や教師のタイムマネジメントの工夫も必要である。個人で考える時間、班で考える時間の取りかたがやや長く、実質的な学びの時間が少ない印象もあった。



図1 参観授業における話し合いのようす

さらに授業の終末での、ホワイトボードを用いた班ごとの考えの発表においても、時間が少なかったせいもあるが他の班の人たちが聞いていなかったり、十分に内容を理解する前に次に進んでしまうという課題も見られた。ホワイトボードを用いた授業での発表方法については、授業終了後に入船中学校長からもご意見をいただいた。入船中学校と入船小学校は隣同士に位置し、渡り廊下でつながっている特徴があり、普段から小中の連携ができていそうである。小学校においては、ホワイトボードを用いて発表する際には、聞いている人は全員、体を発表者の方に向けて話を聞き、終わったらフィードバックをするような指導がなされているとのことであった。このことが、中学校に入って継続していないことについて指摘された。「他者の話を聞く姿勢」は、発表者にとっては皆が自分の話をきちんと聞いているという自己有用感にかかわってくるため、発表の仕方についての改善が必要であった。

また、授業中に教師が生徒に対して予想を聞いたり、班での話し合い活動の後に自分の考えが変わったかどうかを聞く場面があった。選択式の問いで聞いたのだが、教師が聞く際に生徒に顔を机に伏せさせ挙手させる方法を取っていた。授業後に理由をお聴きしたところ、自信を持って自分の考えを述べるのが苦手な生徒が多く、発表するときには必ず正解でなければ嫌だという傾向が強いということが分かった。この傾向は、学校全体を通して強いとのことであったが、顔を伏せるという指導を続けると、その時々授業では教師は生徒の意見の分布を集約できるが、間違った意見を言ってもよいという考えやクラスの雰囲気は培えないことになる。間違っているかもしれないけれど、自分の考えが他者に受け入れられるという機会をどう設けるかも検証の際の課題となった。

2-2. 授業検討及び指導法の開発

授業研究会を受け、10月に実践する授業の指導案を桜庭教諭が作成した。それを基に、どのように改善すれば生徒の自己有用感をはぐくむ授業になるのかについて授業開発を行った。参加者は、小・中学校の教員6名（うち2名が小学校）、浦安市から横山入船中学校長、桜庭教諭、宮崎教育指導係長、本学からは古川、興治と事務職員3名であった。

まず、本研修の趣旨説明を行い、続いて質問紙調査1の結果について報告を行った。

次に、興治より21世紀の我われを取り巻く現状と理科教育で求められること、検証

授業を見る際の12の視点のルーブリックについて解説が行われた。

更に、桜庭教諭から、7月16日に行われた授業についてビデオを視聴しながら授業の意図および成果と課題についての振り返りがあった。研修参加者による授業分析では、付箋に長所、短所を書いてグループごとに話し合うといった形式がとられ、最後に代表グループによる発表が行われた。



図2 付箋を用いた授業分析

続いて、授業法の開発である。参観授業の際と同じ3年生と対象とし、「水溶液と

イオン」の塩化銅水溶液の電気分解についての授業案が紹介された。指導案において、生徒の実態としてのアンケート項目がいくつか記載されていた。調査時期は不明であるが、そのうち「理科の授業では進んで発表できている」という項目について、「よくあてはまる」1名、「どちらかというにあてはまる」6名、あまりあてはまらない16名、「あてはまらない」1名と消極的な結果が記載されていた(n=28名)。一方で、「周りの人の説明を聞いて、改めて自分が気付くことがある」については28名全員が「よくあてはまる」14名、「どちらかというにあてはまる」14名と回答している。7月の参観授業で見られたとおり、自分の考えを発表する、他者へ説明するといった活動に消極的であることがうかがえる。

授業内容については、1人1実験を行う活動が中心であった。授業内で考えを述べる活動として計画されていたことは、導入では電極で起こる変化を予想し、他人の予想に対して意見を述べる活動、終末で班ごとに結果を発表し合うという2点であった。ルーブリックを基にした授業開発のための話し合いでは、検証授業での中心は、理科の授業を通して生徒の自己有用感を高めることにあるため、1人ずつの実験よりも複数での実験をすることや、実験で気づいたことを出させる授業の内容に変えた方がよいのではないかとアイデアが出された。

2-3. 検証授業

10月1日に行われた検証授業には、8月の授業検討および指導法の開発に参加した教員ほぼ全員、および本学より中村、古川、興治と事務3名が参加した。そのほかにも、浦安市内の小中学校の先生方の参観もあった。

授業は、塩化銅水溶液の電気分解を前時にすでに終わらせ、本時は実験中に水溶液ではどのような化学反応が起きているのかについて用いて考える内容に変更されていた。

授業では、まず入船小学校の教師が補助に入り、抽象的な概念をどのようにモデル図に表すのかについて、実験と小学生のワークシートの図を用いながら説明を行った。続いて、桜庭教諭が用意した「塩化銅水溶液に電流が流れているとき、どのような化学変化が起きているのだろうか」という文章と電極の入った2つのビーカーの図(反応前・後)のワークシートを用いて生徒の活動が行われた。生徒は、まず1人で考え

たことをワークシートに記し、次に班で話し合い活動を行い、最後に班の中でもっとも説得力のある生徒の図を代表として描き、最後にクラスの前で発表を行った。

イオンの概念を知らない生徒にとってはモデル図を描くことは難しかったと考えられるが、小学校の例を具体的に見ることができたため、全く描けずに困ったようすの生徒はいなかった。一方で、すでに学校外で既習の生徒がイオンを出さずにどう表現してよいのかを困っているようすは伺えた。イオン自体は知っているも、それを図を用いて自分の言葉で説明することは容易ではないため、話し合い活動の題材としてはよかったのではないだろうか。

最後の発表の際には、教師用のタブレット端末でワークシートの写真を撮り、プロジェクターで映し出すことでクラス全体に映像を共有し、発表者が前に来て発表をしていた。7月の参観授業の際よりも、クラス全員が「聴く」姿勢ができており、また発表したモデル図も一様ではなかったことから、興味深く発表を聴いていた。



図3 発表のようす

2-4. 検証授業の事後検討会

少し時間が空いてしまったが、11月12日に検証授業の事後検討会を行った。まず授業者からの検証授業についての説明および感想を、授業の写真をスライドショーで見ながら振り返った。参加者はすべて、当日の授業を参観していた。



図4 研修会のようす

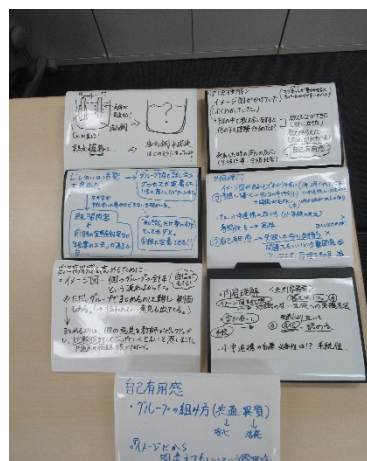


図5 ホワイトボードを用いた振り返り

次に、ルーブリックに基づいて、グループごとにホワイトボードを用いて授業についての振り返りを行った。その後、各グループで出た意見を発表した（節の最後に資料添付）。

多くの班の意見として出たのは、イメージ図なので間違ってもよいという雰囲気があり、生徒が活発に意見交換していたということである。理科としては、最終的には科学概念に基づいたモデル図に到達することが目標となるが、授業のステップとして、研究校の生徒が苦手意識のある「絶対に正解だと自信が持てることでなければ発言できない」ことについて、モデル図を描くという単元設定は有効にはたらいたと見えよう。後で聞いたところによると、モデル図を描く経験は中学校では皆無だったそうである。

他方、グループの組み方が7月の授業時と同じであったため、生徒にとって安心して話し合いができるという長所もある反面、班の中での力関係が変わらず、班として発表する場合に誰の考えを発表するかについていつも同じ生徒が選ばれるという短所もあり、話し合いが形だけになっていないかという心配も若干残った。

3. 考察

理科授業の中で生徒の自己肯定感や自己有用感を高めるための授業開発を行った。理科では、根拠に基づいて自分の意見が言えることが重要である。たとえば、予想の場面で素朴概念が顕著な単元などでは、異なる意見を対立させて意見を出し合い、実験で検証するという流れはわかりやすい。しかし、本研究のように生徒がなかなか発言しない場合、このような授業展開は望めない。検証授業を通して、主に3つの知見が得られた。

まず、内容についてである。本研究で扱われたモデル図の活用である。大学でも、教員志望の理系大学生に水が蒸発するようすをモデル図を用いて説明する、という課題を出すと千差万別なモデル図が出てくる。このように既に粒子概念も持ち、理数系科目をある程度習得している大学生でさえ答えが一樣にならないため、中学生の生徒一人ひとりが自信を持って自分の考えを発表できる良いアプローチの方法である。あるいは、科学史の活用も考えられる。科学者も、現在確立している科学の原理に至るまで試行錯誤を重ねながら自然現象の理解に努めた。科学史を用いた理科教育については、古くは1960年代に遡る。歴史的な背景が分からないと科学者の苦勞が分かりにくい、歴史の授業か理科の授業かわかりにくいといった指摘もあるが、「間違っではいけない」という生徒の気持ちを払しょくする1つの手立てとなるかもしれない。

次に、活動するときの班の組み方と活動方法についてである。本研究の授業では2回とも班を固定していたが、2人で話し合いをする、4人で話し合いをするなど話し合いの人数を変えたり、まったく自分と意見が異なる人を見つけて意見交換をする、ワールドカフェ方式で行うなど、多様なグループワークの方法が開発されている。本研究では、7月の授業時に教師が話し合いの手順を決めたワークシートを用いたため、話し合いの作法が共通認識になり、同じ班の中で全員が自分の意見を言う、聞くという形は整った。これをより深い話し合いに昇華させるために、年間計画など長期のスパンでクラスに合った活動を取り入れたい。

最後に、評価についてである。正解にこだわる生徒が多いということは、該当校の生徒に特有の傾向ではなく、現代の子どもたちの傾向でもある。生徒の評価が最終的な評価だけでなく、結論に至るまでの「過程」も評価されている、教師は一人ひとりの個性や考え方も見ているのだということ、分かる形で生徒に伝えてきたい。そのため

には、生徒が自身の考えをノートやワークシートに残し、間違っているとしても消さず、思考の過程や変容が視覚化されたものが評価されるようにしてゆきたい。

授業開発も授業実践も準備期間が短く、また生徒も短期間でそれほど大きな変容があるわけでもないことから、長期間をかけての実践の効果の検証が必要だと考えられる。

資料 浦安市「自己肯定感・自己有用感向上のための理科授業」ルーブリック

1	本時のねらいは明確化されていたか
<ul style="list-style-type: none"> ・ めあてがやや漠然としている感じがあり、わかる子は手が動くがわからない子はあまり柔軟な意見が出ていなかったように感じた。 ・ 学習課題とまとめが合っていない。 ・ 〈質問〉小学生理科の流れである「予想→観察実験→結果→考察→まとめ」の流れは、中学理科だと難しいですか？ ・ ・黒板・スクリーンに何も書いていないので、何をするのか、何をしているのかわからなくなる。 	
2	導入において、生徒の好奇心を高めたり、学ぶ意欲を高めるような動機づけの方策は？
<ul style="list-style-type: none"> ・ おさえるポイントを生徒に言わせながら一つ一つ確認していた。 ・ 導入での「謎の青い水溶液」という生徒の好奇心をくすぐるワードを使用していてとてもよかった。 ・ 「班で1つの意見」←上手に話し合っている上、対話的な授業にもなるので良いと思いました。 ・ 導入では前回の様子を振り返っており分かりやすかった。 ・ 導入で前時の実験の振り返りを動画で見ることができ、復習や本時の学習への動機づけができていてよかった。 ・ 前時の実験を振り返るのに、ICT活用により想起しやすい！！ ・ CuCl₂ の電解で一極がピンクに見えることを否定！←うっすら Cu がつくとピンクに見える時がある。 ・ 一人一実験→一人ひとりの考察→班で1つ ・ ICT 機器を効果的に活用していた（導入：写真・動画、発表）。 ・ T2 によるイメージ図の想起は、興味関心を高め、考えるための一助となっていた。 ・ 小学校の時の授業からイメージ図を思い出させる。 ・ 前時を動画で思い出すことができる。 ・ 小学校の既習事項の振り返りがあって良い。 ・ 「何でこうなった？」だと「電気分解」の結論のみが出るので、「どんな仕組みで」と問うと過程を考えるようになる。 ・ PPT で先生が説明している時、身体ごと前に向ける方が良いと感じた。 ・ 中学校での小学校の先生の在り方 小→中…更に専門的なもの、実験などの補足 中→小…どうしたって中学校の先生の方が専門的。小学校の先生の入る余地は…？（無理やり小の先生を入れてしまった感じがする） 	

3	生徒の素朴概念・誤概念はあるか？あるのであれば、どのように明確化するか
<ul style="list-style-type: none"> ・ 素朴概念を明らかにし思考へとつなげるには、電気分解について日常生活を振り返る場があってもよいのではないか。 	
4	生徒が実験結果や観察からわかることを考える場面はあるか
<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験からのイメージを自由に発想させるのはとても良い!! (もっと活発でも良いかも…) ・ 個の活動、班活動ともに3分延長していたが、最初の説明のときに「みんなに伝えられるように図をしっかりと完成させておく」と伝えた方がよかった。(結局10分とってから補足で伝え、更に3分とっていたので6分勿体なかったかなど) ・ 〈時間配分・・・まとめの時間が足りない。まとめはみんなの共通点から探していく。 ・ 個人の思考の時間を確保する為、課題提示までの流れをテンポよく進めた方が良いのではないか。 ・ イメージ図において個人の図の説明は言葉で補足できる為、描く時間を短縮し、班の発表作業及び 全体発表の時間を十分に確保すべき。 ・ 個人の3分延長より、班の方により時間をとっても良かったかもしれない。 ・ 前時の振り返りを「何した？」と聞いても良いのでは…。 ・ 個人より班での話し合いの方が様々な意見が出ていたので、時間を調整した方が良い。 ・ イメージ図は反応後から描かせると考えやすいかも？ ・ 考えさせる場面で思考のもとになるものがないので、ヒントを与えても良いのでは…。 ・ (知識がある子は描ける。ない子は…?) 	
5	評価基準は明確か (生徒のどのような記述があれば、A、B、Cに対応するのか)
6	生徒が学んだことを、日常的あるいは社会的なことと結び付けて考える場面はあるか
<ul style="list-style-type: none"> ・ 最後のまとめで「+、-」というキーワードが出ましたが、その前の発表で女子生徒の1人が「磁石のように…」と言っていました。子供の身近なものに例えているのはわかりやすくイメージしやすいので、もっとそこから広げてよかったのではと思いました。(小学校教諭なので、専門的なことはわかりませんが…) 	
7	(発問の工夫1) 生徒が考えを深められるような発問には、どのようなものがあるか
<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題確認時、小学校の先生から話有り。小中連携ができてよかった!! ・ 班の意見で「共通しているものは?」「キーワードは?」という聞き方で生徒が考えを深めていた! ・ 色鉛筆などを使って自由に表現していた。 ・ 先生が1人1人見て「これは?」と声掛けをされていて良かった。 ・ 6年で勉強したことをもとにイメージ図の例をみんなに見せて、どのように描くか見せたこと。 ・ 個人で考える時間がたっぷりあって良い。 	

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 順番に説明してだけでなく質問、付け足し、反論などができると対話的になっていくと思う。 ・ イオン概念への発問がはっきりしないので、生徒も今ひとつのらない→まとめもTが説明しすぎ! ・ 導入時以外での T2 の役割について一考の余地がある。思考場面が多い学習において、どのように支援ができるのか。(イメージを具現化できない生徒など) ・ 個人で考えるときにイメージ図を考えさせておくと、文字から図へ表現を変換する時間がかからず話し合いに入れたのではないか。
8	(発問の工夫2)・生徒同士で話し合いを促す発問はあるか <ul style="list-style-type: none"> ・ 一部の生徒が議論の輪から外れないように配慮されているか ・ 生徒の発言をクラス全体で共有するような工夫はあるか
9	すべての生徒が自らの考えを、述べたり、記述するなどして明確化する場面はあるか <ul style="list-style-type: none"> ・ グループ内で説明する順を決め、全員が自分の考えを相手に伝えていた。 ・ ワークシートに個人の発表の評価があるのもいいと思う。 ・ ワークシートに友達の発表と評価するところがあり、話を聞く工夫がされていた。 ・ 考えを深めて交流し合おうとするねらいは達成されていた。 ・ 前時までの学習で振り返りながら考えることができていた。(理科ファイルのプリントから前時の実験の様子を確認していた) ・ ワークシート・意見の交換、どう思ったのかがわかりやすく工夫が良かった。 ・ 板書(掲示物・イメージ図)は大きく、比較できるように、貼る意味があるよう四切画用紙くらいでもよいのではないか。 ・ 子ども同士が自分の考えを持ちよったとき、友達の考えの中でわからないところはしっかりと説明していた。こういう学び合いはよいと思う。 ・ どのようにイメージ図を描くとよいのか、既習事項の振り返りや例示があったため、生徒にとって考えを深めやすかった。考える時間もしっかり確保されていた。 ・ イメージ図を描いている間の他の生徒たちの待ち時間が気になった。例えば、よいと思った友だちの意見を自分の図に加えるなどしてもよかったのかなと思う。 ・ 「イメージ図を予想する」と「グループで話し合う」時間を明確に分けていると生徒も動きやすと感じた。 ・ 班で意見をまとめたら班の用紙に書いて発表させている。 ・ 個人→班で考える順番は良かったが、個人の時間が少し多かった。 ・ 今回のようにイメージ図を使うならば、中3の今の時期で初めてではなく中1から継続する。 ・ イオン概念と電流との関わりの指示が不明瞭→CuCl_2 水溶液の中は I は流れていない!! ・ 全班発表できる時間をとっても良かった。(とても良い班活動ができていたので) ・ 班の活動で必ず1人は発言できる機会をつくっていて良かった。(プリントでの指示含む) ・ 炭素について、反応を考えている生徒もいた。班の中のレベルがあった場合、まとめるのは難しい。

10	生徒が主体的に活動する場面があるか
<ul style="list-style-type: none"> ・ イメージをどのようにして書けばよいのかを分かりやすく解説していたので、生徒が学習課題に取り組みやすかった。 ・ 生徒が持っている知識の中で事象を熱心に考えていた。 ・ 時間配分、グループで 10 分は短い気がする。 ・ イメージ図の書き方の例示があって生徒が書きやすい。 ・ めあてを立てる、まとめる段階で生徒の発言が少なく、教師主導の時間が長くなってしまっていた。 ・ 子どもは先生の指示どおり一生懸命考えていた。 ・ イメージ図の下に文章で説明を書く欄があって、より思考を可視化できていた。 ・ 個人の考えを班でまとめる時、残り 10 分でやっと話し合いが盛り上がってきた！→主体的に動き出すまでが遅い!! ・ 化学反応が起こらない場合を提示→化学変化が起こる場合を想像しやすい 	
11	生徒が授業を通して自分の成長を可視化できる場面はあるか（変容はあるか）
<ul style="list-style-type: none"> ・ OPP シートで振り返りを行うことができる。（自分の変容） ・ まとめの時間も子どもたちからもっと意見が出ると良い。 ・ 課題に対して理解が深まったか確認できる時間があると良い。 	
12	きちんと安全管理がなされているか
<ul style="list-style-type: none"> ・ 水溶液の実験なので、髪の毛の長い女子はしっかりと紙を束ねて取り組んでいたのは良かったと思う。 	
13	効果的な ICT 活用がなされているか
<ul style="list-style-type: none"> ・ ICT 機器を活用していてわかりやすい。 ・ 導入で PP を使って丁寧に前時を想起させていたので本時の学習に取り組みやすい。 ・ 前時の動画を使っていたのが良かった。 ・ 前時の様子の記録 振り返りに使える。 ・ ICT の活用◎ 前時の振り返りやイメージ図の説明などわかりやすかった。 ・ 前時の内容をタブレットでみられるのは良いアイデアと思った。 ・ ICT 活用による視覚的理解は効果的であった。 ・ 前時の振り返りで映像・動画が効果的に使われていてわかりやすかった。その為、本時のねらいも明確になっていた。 ・ 前時の振り返りを映像で見せることにより、分かりやすく振り返られたこと。 ・ 生徒たちが話し合って描いたグループワークシートを活動中に写真に撮っておき、それらを発表時にスクリーンに写しだすのは参考になった!! ・ ICT の活用で前時のことが思い出しやすかった。 ・ 各班に 1 台ずつ前時の動画を入れたタブレットを置いておくと、より考えやすい。 ・ ICT の活用がとても効果的!! 発表するときに大きい画面はとてもみやすい。 ・ 前時の復習（実験画像）やタイマーなど、授業内でよく ICT が活用されていた。 ・ 小学生が書いた図の提示→どんなものを書けば良いかなんとなく分かった。 ・ ICT による提示・復習と発表 	

教科における道德教育の視点—数学・理科における自己肯定感・自己有用感の育成—

本報告書の最後に、本プログラムのテーマ：「生徒の自己肯定感・自己有用感をはぐくむ数学・理科の授業づくり」をめぐり道德教育の観点から考察を試みたい。

周知のとおり、学習指導要領においては「学校における道德教育は、道德の時間を要として学校の教育活動全体を通じて行うものである」と記されており、教科の知識や技能の習得あるいはテーマ探究といった知的な活動が主となる「道德以外の授業」（教科の学習や総合学習）の中で道德教育を展開することの重要性が示されている。

さて、「児童生徒の学習・意識・行動に関するアンケート」の調査結果（別添資料参照）によれば、「私は、自分の長所をありのままに認めることができる」、「私は、クラスの人に支えられていると感じている」、「私は、自分のことをクラスの貴重な一員だと思っている」、「私は、クラスの人から信頼されていると思っている」など、自己肯定感・自己有用感にかかわるすべての質問項目においてポジティブな結果が得られた。

自己肯定感・自己有用感にかかわる問題を直接的に数学や理科の授業で扱うには限界があるだろうが、毎回の授業においてメタレベルで授業計画に含めるだけでも十分に意味があるということを今回のアンケート結果は示唆しているように思われる。

現代アメリカを代表する教育哲学者ネル・ノディングズは、*Educating for Intelligent Belief or Unbelief*⁽¹⁾において、数学や理科を含むあらゆる授業の中で実存的問いを扱うことで、生徒たちが自身の存在をめぐる問いに向き合う機会を提供することの必要性を訴えている。自己肯定感・自己有用感の育成という課題を授業のいたるところに忍ばせることで、生徒たちのうちに自己をケアし、他者をケアするという意識が育まれることになるだろう⁽²⁾。すなわち、各教科においてケアの視点を大切にすることは、生徒が自らの存在のみならず、価値観や考え方の異なる他者の存在をケアする姿勢を育むことにつながるはずだ。

自己肯定感・自己有用感の育成は一朝一夕に果たせる課題ではない。また、「〇〇を行ったから自己肯定感・自己有用感が育まれた」などと、すぐに原因-結果の形で明快に成果を示すことのできる類の問題でもない。「生徒の自己肯定感・自己有用感を育む数学・理科の授業づくり」にあたっては、長期的ヴィジョンのもと、忍耐強く、継続的に児童・生徒とケアフルな関係を築き上げてゆくことが不可欠なのである。

〈註〉

(1) Noddings, N. *Educating for Intelligent Belief or Unbelief*, Teachers college, Columbia University, New York and London, 1993

(2) ノディングズ(佐藤学監訳)『学校におけるケアの挑戦—もう一つの教育を求めて』、ゆみる出版、2007年。

執筆分担

- 1 開発の目的・方法・組織
 - 2 開発の実際とその成果(※部分)
 - 3 連携による研修についての考察
- } 中村豊教授・教職教育センター事務局

2 開発の実際とその成果「研修の評価方法、評価結果」

- 第1回教員調査の概要：渡辺雄貴准教授
- 第2回教員調査の概要：八並光俊教授

研究1 実践を通しての指導法開発（算数・数学を中心として）

：清水克彦教授、佐古彰史教授、伊藤弘道准教授
浦安市立堀江中学校 成田陽平教諭

研究2 実践授業を通しての指導法開発（理科を中心として）

：興治文子准教授、古川知己特任教授

教科における道德教育の視点-数学・理科における自己肯定感・自己有用感の育成-

：井藤 元准教授

4. その他

[キーワード] : 理数教育 SDGs 生徒指導 自己肯定感 自己有用感
学習指導要領 アクティブラーニング 授業づくり ICT
主体的・対話的で深い学び

[人数規模] : D 補足事項無し

[研修日数 (回数)] : C 補足事項無し

【担当者連絡先】

●実施機関

実施機関名	東京理科大学
所在地	〒162-8601 東京都新宿区神楽坂一丁目3番地
事務担当者	所属・職名 教育支援機構 教職教育センター センター長
	氏名(ふりがな) 眞田 克典 (さなだ かつのり)
	事務連絡等送付先 〒162-8601 東京都新宿区神楽坂一丁目3番地
	TEL/FAX 03-5228-8717 / 03-5228-8716
	E-mail kyoshoku@admin.tus.ac.jp

●連携機関

連携機関名	浦安市教育委員会
所在地	〒279-8501 千葉県浦安市猫実一丁目1番1号
事務担当者	所属・職名 教育総務部 参事
	氏名(ふりがな) 大友 隆司 (おおとも たかし)
	事務連絡等送付先 〒279-8501 千葉県浦安市猫実一丁目1番1号
	TEL/FAX 047-712-6687 / 047-353-4586
	E-mail ootomo.takashi@city.urayasu.lg.jp