

# 授業評価ルーブリックの「展開を知る」の 授業中分析枠組みの開発とその試行

佐藤 学

秋田大学

重松 敬一

奈良教育大学名誉教授

新木 伸次

国士舘大学

黒田 大樹

皇學館中学・高等学校

東北数学教育学会 第52回年会

令和2年11月28日(土)11:00~11:30 Zoom会議 A会場

科研費  
KAKENHI



## 研究の経緯と本発表の目的, 成果

発展3状況, 発展型授業3型, 授業評価ルーブリック, 教師の支援力量モデル, 目的, 成果

## プランニングプレートの開発

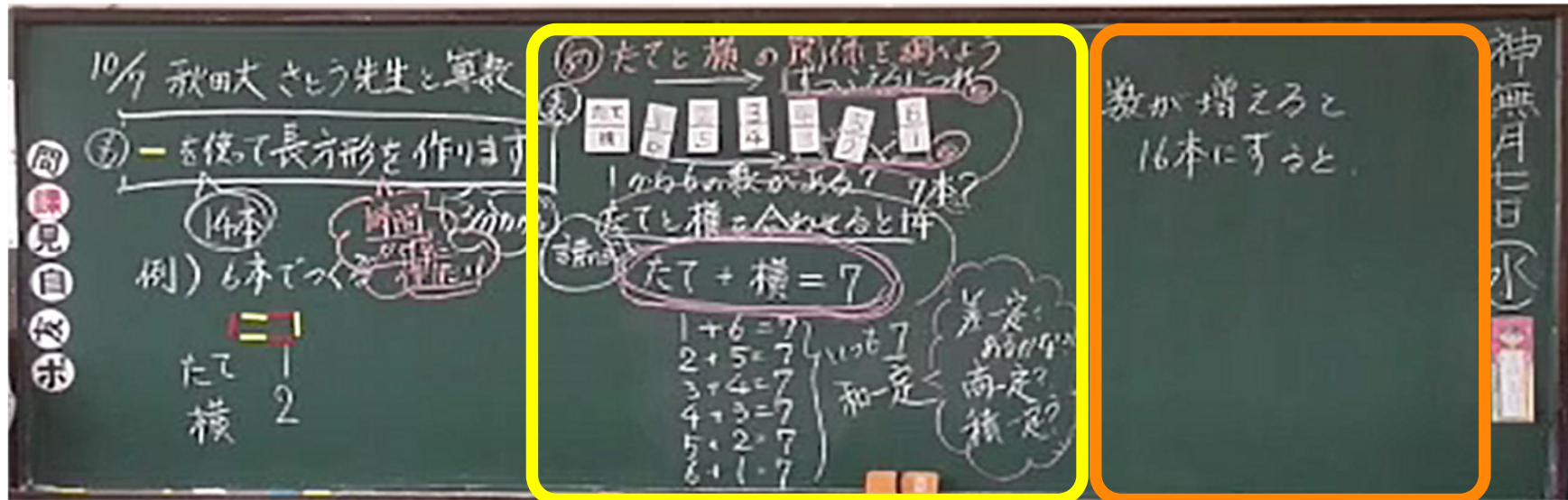
先行研究, 自律的発展型授業の支援を授業中分析するプランニングプレート

## 検証事例と分析, 今後の課題

調査概要, プランニングプレート分析の実際(注目発話, 発話解釈のズレ),  
新たな発展への移行局面の解釈, 成果, 課題



## 例) 小4「変わり方」授業実践



発見的発展	構造的発展	新たな発展
<p>構造的発展のきっかけを生み出す, 当面の問題(狭義の意味)から次の問題(狭義の意味)へと発見的な気づきの過程.</p>	<p>構造化に向けて新しく見出した概念や性質をより広い立場にも適用しようとするための「統合」の働きと, その構造化に向けた「簡潔・明瞭・的確」と「一般化」の働きと, その過程.</p>	<p>発見的発展の過程で得た知的欲求により, 構造化した概念や性質を, 「数値を変える」「場面を変える」「数値と場面を変える」「考察の視点を変える」を行い, 新たに発展させる過程.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・14本の棒で長方形を作る.</li> <li>・作った長方形の縦と横の値の組を確認する.</li> <li>・3つの値の組を観察し, 変化や対応のきまりに気付く.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・完成した表を考察し, 変化や対応のきまりを明らかにする.</li> <li>・言葉の式に表し, 言葉の式が正しいか数を代入して確かめる.</li> <li>・変化や対応のきまりをまとめる.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本数を変えてみる, 図形を変えてみるなどして, 新たに組み組んでみたいことを考える.</li> </ul>

	発見的 発展	構造的 発展	新たな 発展
【内容的発展習得型授業】	→		
【指導的発展型授業】	→		教師主導の 新たな発展
【自律的発展型授業】	学習者の意思が働いて発展3状況が展開する →		

構造的発展から新たな発展へと展開可能と判断することの評価基準が明確でないため、発展型授業の成否を同定できない。

	教材を知る	反応を知る	思考を知る	展開を知る	数学をすることを
十分知っている	系統性と関連性を知り, <u>Matl2)その意味を理解している.</u>	学習者が達成反応, 不達成となる反応を <u>Re2)多様に知っている.</u>	学習者の反応から思考過程を解釈し <u>Thk2)次の反応を予想することができる.</u>	発展3状況を踏まえた授業展開ができ, 学習者の状況に合った認知的支援と <u>Sprt2)メタ認知的支援</u> ができています.	数学の面白さや新たな発展に向けた数学的活動を知っており, <u>DM2)学習者と楽しめている.</u>
知っている	<u>Matl1)系統性と関連性</u> を知っている.	学習者の達成状況または不達成な <u>Re1)反応</u> を知っている.	学習者の反応から <u>Thk1)思考過程</u> を解釈することができる.	発展3状況による授業展開ができ, 学習者の状況に合った <u>Sprt1)認知的支援</u> ができています.	<u>DM1)数学の面白さや新たな発展</u> に向けた数学的活動を知っているが, 学習者の視点に及んでいない.
よく知らない	系統性や関連性が分からない.	学習者の反応を想定していない.	学習者の反応から思考過程を解釈することができていない.	知識・技能の伝達・習得に重きをおいた授業展開であり認知的支援も不十分である.	数学の面白さや新たな発展に向けた数学的活動を知っていない.
基準解釈	Matl1)系統性と関連性を知る: 内容的発展, 発展問題の記載内容で確認可能.	Re1)反応を知る: 授業構想や授業展開から, 発展的思考・態度として望ましく, 対応可能な反応(水準とする思考)を捉えていること.	Thk1)思考過程を解釈する: 集団思考の認知的状態を把握していること.	Sprt1)認知的支援ができています: 発展3状況となるよう, 認知的支援, メタ認知的支援を行うが, 支援の修正が見られること.	DM1)数学の面白さや新たな発展に向けた数学的活動を知っている:
	Matl2)系統性と関連性の意味を理解する: 発展の方向性や困難さを適度に調整すること.	Re1)反応を知る: 授業構想や授業展開から, 発展的思考・態度として望ましく, 対応可能な反応(水準とする思考)を捉えていること.	Thk2)次の反応を予想する: 集団思考から転機となる発話に着目でき, 確認, 補足, 拡大によって自律的な展を考えられること.	Sprt2)メタ認知的支援ができています: 学習集団の問題解決の状況を捉え, 上方調整, 下方調整した適正な支援が行えること.	DM2)学習者と楽しめている:
	* 内容的発展の視点	* 学習者個々の反応に対応する視点	* 集団思考に対応する視点	* 学習者の自律的思考を促す視点	

\* \* Matl: materialの略, Re: reactionの略, Thk: thinkの略, Sprt: supportの略, DM: Do Mathの略.

基準	意思決定の様相			
A. 展開を「十分知っている」教師の支援	Ⅱ 適正 判断	→	Ⅲ 適正 判断	
B. 展開を「知っている」教師の支援	Ⅹ 誤判断	→ 上方 調整	Ⅲ 期待的 判断	→ 下方 調整 Ⅱ 修正 判断
C. 展開を「知らない」教師の支援	Ⅹ 誤判断	→ 下方 調整	Ⅹ 修正 判断	→ Ⅹ 誤判断

・授業プロトコルから内容のまとまりで整理した集団思考の発話群を、「不十分な状態」「転機となる発話」「熟考された状態」「確認、補足、拡大が中心の支援」「転換、提案、調整が中心の支援」を視点に分析。

・その結果、展開を「十分知っている」教師は、学習集団の問題解決の状況について、適正に判断し、適正な支援を行っていること、誤判断や期待的判断といった判断の修正が少なく、支援を上方調整したり、下方調整したりしないことが明らかになった。この分析は、授業実践から時間的に離れたプロトコル分析である。

・本発表では、観察者が授業中に分析・判断する方法を開発し、その試行から検証する。

○プランニングプレートによる授業中分析は、想定した様相が見られたものの、一部には観察者によって解釈のズレが見られ、消極的支援、積極的支援を同定するに至らなかった。

○授業中に見られた支援を同定するためには、認知的支援要素、メタ認知的支援要素からの分析に加え、**学習者の反応を「外言、消極的支援として待つ」「積極的支援として待たない」の教師の意思決定を捉えることの必要性が明らかになった。**



## 研究の経緯と本発表の目的, 成果

発展3状況, 発展型授業3型, 授業評価ルーブリック, 教師の支援力量モデル, 目的, 成果

## プランニングプレートの開発

先行研究, 自律的発展型授業の支援を授業中分析するプランニングプレート

## 検証事例と分析, 今後の課題

調査概要, プランニングプレート分析の実際(注目発話, 発話解釈のズレ),  
新たな発展への移行局面の解釈, 成果, 課題





## メタ認知を育成する教師の役割(重松, 2013)

全体の代行 (モデルとしての役割)	部分的な代行 (モニターとしての役割)	部分的な代行 (評価としての役割)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・わからないことは何かを考えることが大切だね.</li> <li>・わかるところまでやってみよう.</li> <li>・頭の中でかいてみよう.</li> </ul> <p>等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前にやったことがないかな.</li> <li>・少し整理ができないかな.</li> <li>・他の考え方はないかな.</li> <li>・これでいいかな.</li> </ul> <p>等</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これで, いいね.</li> <li>・おもしろい方法だね.</li> <li>・数値が合わないよ.</li> <li>・この方法でできるね.</li> </ul> <p>等</p>

## 3つのメタ認知的支援(椎名, 2019)

消極的支援	半消極的支援	積極的支援
モデルプレート, 部分的代行による支援.	消極的支援に解決者の文脈にある数学的な認知的内容を加える支援.	解決者の文脈にない認知的内容を用いる支援.

指導案		学習集団	教師		
		(Ⅲ)外言	Ⅲ外言への支援	Ⅱ 消極的支援	Ⅰ 積極的支援
学習活動	留意点		肯定的評価	対象+気付き	対象+気付き
				認知的+メタ認知的 メタ認知的+認知的 メタ認知的+メタ認知的	認知的+認知的
6. 言葉の式が正しいか、値を代入して確かめる。 ・ $1+6=7$ ・ $2+5=7$ ・ $3+4=7$ :	◇言葉の式が正しいか、確かめるよう、促す。	・言葉の式を確かめたい。	・待つ。頷く。褒める。	・言葉の式(対象:認知的)は、本当かな(気付き:メタ認知的)。	・言葉の式(対象:認知的)が正しいか、確かめよう(気付き:認知的)。
		・縦が4のとき、横は3。	・待つ。頷く。褒める。	・縦が4のとき(対象:認知的)。	・縦が4のとき横は何本になるかな?
		・縦が0のとき、横は△。	・待つ。頷く。褒める。	・縦が(対象:メタ認知的)。	・縦が0のとき横は?
7. 数量変更(または条件変更)して、さらに学習を発展させる。(全)		・本数変えて調べたい。	・待つ。頷く。褒める。	・次は(対象:メタ認知的)、何する?(気付き:メタ認知的)	・他の場合(対象:認知的)もきまりはどうなっているか?(気付き:認知的)
		・0本に変えて調べる。	・待つ。頷く。褒める。	・何本にしますか(気付き:メタ認知的)。	・16本(対象:認知的)に変えて調べよう(気付き:認知的)。

指導案の展開に示される「学習活動」と「指導上の留意点」に加え、自律的発展型授業を展開する教師の支援活動を、

- ・学習集団の自律的な活動としての発話を「外言」と、それへの教師の対応を「外言への支援」、
- ・外言が見られない際において、外言を引き出す教師の支援を「消極的支援」、
- ・消極的支援によっても学習集団の思考が促進しない際に、教師が行う補足的支援を「積極的支援」、

として、構造的発展から新たな発展へと自律的展開を支援することを計画・評価する**プランニングプレートを開発**。



## 研究の経緯と本発表の目的, 成果

発展3状況, 発展型授業3型, 授業評価ルーブリック, 教師の支援力量モデル, 目的, 成果


## プランニングプレートの開発

先行研究, 自律的発展型授業の支援を授業中分析するプランニングプレート

## 検証事例と分析, 今後の課題

調査概要, プランニングプレート分析の実際(注目発話, 発話解釈のズレ),  
新たな発展への移行局面の解釈, 成果, 課題



調査方法	発展的移行局面について、プランニングプレートを用いて授業実践をビデオ視聴し、消極的支援、積極的支援を同定する。授業は、本研究グループの1名が行う。また、観察者は、本研究グループの3名が行う。															
実施日時	2020年10月7日, 3限															
実施対象	A小学校4年1組児童															
授業実践の概要  小4 「変わり方」 (第1時)	発見的発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>棒14本を使って長方形を作る(1:33)。</li> <li>値の組(1, 6), (2, 5), (3, 4)が発表される(12:05)。</li> </ul>														
	構造的発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>値3組の観察から、「1増1減」「縦+横=7」を発見する(16:01)。</li> <li>「1増1減」「縦+横=7」の発見から他の値の組を予想し、長方形を作って確かめる(19:42)。</li> <li>完成した表を見て「1増1減」「縦+横=7」を確かめる(26:12)。</li> <li>言葉の式が正しいか、値を代入して確かめる(27:14)。</li> <li>「縦+横=7」を言葉の式に表し、和一定を知る。さらに、他の一定があると予想する(29:07)。</li> </ul> <div style="text-align: right;">  </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>縦</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table>	縦	1	2	3	4	5	6	横	6	5	4	3	2	1
	縦	1	2	3	4	5	6									
横	6	5	4	3	2	1										
新たな発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>本数を変えて調べる(39:33~45:16)。</li> </ul>															

# プランニングプレート分析の実際：注目発話のズレ

実際の様相／分析者の感知様相	観察者			学習集団	教師		
				(Ⅲ)	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
	A	B	C	外言	外言への支援	消極的支援	積極的支援
(30:45)T: (言葉の式は)本当かな. (31:10)C: (怪しいの意味で1名挙手する.) (31:36)T: これ(表)がなくても, ちゃんと言えるかな. (31:36)T: こういう式にしていいことを確かめましょう.		Ⅱ		・言葉の式で確かめたい.	・待つ. 頷く. 褒める	・言葉の式は本当かな.	・言葉の式が正しいか, 確かめよう.
(32:58)T: じゃあ, たてが1. (33:03)C: 横が6. (33:14)T: どうしますか. 1と6ね. (33:20)C: たす. (33:14)T: これ+, 7ね(1+6=7に				・縦が4のとき, 横は3.	・待つ. 頷く. 褒める	・縦が4のとき,	・縦が4のとき横は何本になるかな?
(33:26)C: 他にもある. (33:28)T: はい言って. (33:31)C: 生徒: 2+, (33:33)T: はい, 他の人, その後は. (33:35)C: +5=7. 3+4=7. ...				・縦が〇のとき, 横は△.	・待つ. 頷く. 褒める	・縦が	・縦が〇のとき横は?
(39:25)T: 言葉の式にして, 和一定見つけたね. (39:37)T: いいこと言ってたやん. (39:42)C: 1つずつ, 1つずつ, 増えるにつれ, (39:45)C: 1つずつ減る. (40:08)T: 和一定すごいんだけどさ, (40:24)T: (板書の「14本」をチョークで叩く.) (40:30)T: 今日の勉強は14本で長方形作ったことでやっているんだよね.		Ⅱ		・本数を変えて調べたい.	・待つ. 頷く. 褒める	・次は何する?	・他の場合もきまりはどうなっているか?
	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ				
	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ				

観察者によって, 注目する発話にズレが見られた.

# プランニングプレート分析の実際：発話解釈のズレ

実際の様相／分析者の感知様相	観察者			学習集団	教師		
				(Ⅲ)	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
	A	B	C	外言	外言への支援	消極的支援	積極的支援
<p>(30:45)T: (言葉の式は)本当かな.                      (31:10)C: (怪しいの意味で1名挙手する.)                      (31:36)T: これ(表)がなくても, ちゃんと言えるかな.                      (31:36)T: こういう式にしていいことを確かめましょう.</p>		Ⅱ		・言葉の式で確かめたい.	・待つ. 頷く. 褒める	・言葉の式は本当かな.	・言葉の式が正しいか, 確かめよう.
	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ				
<p>(32:58)T: じゃあ, たてが1.                      (33:03)C: 横が6.                      (33:14)T: どうですか. 1と6ね.                      (33:20)C: たす.                      (33:14)T: これ+, 7ね(1+6=7に</p>				・縦が4のとき, 横は3.	・待つ. 頷く. 褒める	・縦が4のとき,	・縦が4のとき横は何本になるかな?
<p>(33:26)C: 他にもある.                      (33:28)T: はい言って.                      (33:31)C: 生徒: 2+,                      (33:33)T: はい, 他の人, その後は.                      (33:35)C: +5=7. 3+4=7. ...</p>				・縦が0のとき, 横は△.	・待つ. 頷く. 褒める	・縦が	・縦が0のとき横は?
<p>(39:25)T: 言葉の式にして, 和一定見つけたね.                      (39:37)T: いいこと言ってたやん.                      (39:42)C: 1つずつ, 1つずつ, 増えるにつれ,                      (39:45)C: 1つずつ減る.                      (40:08)T: 和一定すごいんだけどさ,                      (40:24)T: (板書の「14本」をチョークで叩く.)                      (40:30)T: 今日の勉強は14本で長方形作ったことでやっているんだよね.</p>		Ⅱ		・本数を変えて調べたい.	・待つ. 頷く. 褒める	・次は何する?	・他の場合もきまりはどうなっているか?
	Ⅱ	Ⅱ					
	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ				VTR(2:10)へ

観察者によって, 発話の解釈にズレが見られた.

# 新たな発展への移行局面の解釈

局面	(40:08)T:和一定すごいでしょ、 (40:24)T:(板書の「14本」をチョークで叩く。) (40:30)T:今日の勉強は14本で長方形作ったことではやっているんだよね。			
観察者	A	B	C	授業者
判断	I (積極的支援)	I (積極的支援)	II (消極的支援)	
解釈	私(A)の判断に消極的支援が多いのは、展開を十分知っている授業者が授業者なので、積極的支援は少ないという先入観があったように思う。正しい判断かどうかは自信がない。	「和一定みつけたね」「和一定すごいでしょ」を消極的IIで、スライド最後の次の発話の「和がいつも7になるということが分かったけど、14本のときだけ？」で積極的Iと判断した。	消極的支援と思えるものは、教師が黒板の前で、次はどうしようか？これでよいか？他にすることはないかな？といったように迷っているように見える。授業者は待つことが大切といいますが、我慢して待っているのか、迷っているのかの判断が不明である。	想定した展開よりも、子供から「差一定」「商一定」への関心が早く示され、子供の理解がどの程度か、この後どのように展開するとよいか、支援の方法を悩んでいた。初めて指導する子供たちであったため、「確かめる」という意識が働くのか分からず、待つてよいのかどうか迷っていた。
議論	プランニングプレートによる分析は、授業者の多様な発話を消極的支援、積極的支援に一次的な分類を可能にする。	「14本のときだけ？」は、数学的な対象を示してはいるもの、数学的な気付きは示しておらず、消極的支援の発話として捉える発話である。しかしながら、この発話に付随して見られる授業者の行動(間合い、板書記述の強調動作)には積極的支援する教師の意思が伺われる。 <b>教師の「待つ」「待たない」という行動が、消極的支援を意味するものか、積極的支援を意味するものか—観察者からは教師の意思決定を把握できないため、消極的支援、積極的支援を同定することができなかった。</b> 学習者の反応を「外言、消極的支援として待つ」「積極的支援として待たない」という教師の意思決定を捉える必要がある。		

○プランニングプレートによる授業中分析は、想定した様相が見られたものの、一部には観察者によって解釈のズレが見られ、消極的支援、積極的支援を同定するに至らなかった。

○授業中に見られた支援を同定するためには、認知的支援要素、メタ認知的支援要素からの分析に加え、**学習者の反応を「外言、消極的支援として待つ」「積極的支援として待たない」の教師の意思決定を捉えることの必要性が明らかになった。**



- 授業中に見られた支援を同定するためには、認知的支援要素、メタ認知的支援要素からの傾向で同定するのではなく、**学習者の発展的思考・態度の状況を、教師がどのように捉え、どのように支援しているかと考えているか、を捉えることが必要である。教師の学習者の反応を「外言、消極的支援として待つ」「積極的支援として待たない」の意思決定を捉えることの必要性がある。**
- プランニングプレートは、学習集団の発展的思考・態度の**支援計画**、教師の**支援解釈**において有効と考えられることから、**引き続き検証を行い、汎用性を高める。**

# 謝辞

本研究は、**JSPS科研費18K02518の助成を受**  
**けたものです。ありがとうございました。**

**This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number P18K02518.**

**Thank you.**



# 引用・参考文献

Dörfler, W. (1991). Forms and means of generalization in mathematics. In A. J. Bishop (Ed.), *Mathematical knowledge: Its growth through teaching* (pp.63-85). England:Kluwer Academic.

中島健三(1982). 算数・数学教育と数学的な考え方—その進展のための考察—. 金子書房. (東洋館出版社の復刻版使用, pp.23-67. )

佐藤学(2020). モデルプレート. 「数学教育」, 7, 明治図書, 28-31.

佐藤学・重松敬一・赤井利行・杜威・新木伸次・椎名美穂子(2017). 学習者が発展的に考えることを支援するモデルプレートの開発とその検証. *数学教育学論究*, 99, 臨時増刊, 9-16.

佐藤学・重松敬一・新木伸次・城田直彦・黒田大樹(2020). 発展型授業の分析における観点「授業展開を知る」基準の検討. *東北数学教育学会*

誌, 52, 投稿中.

佐藤学・重松敬一・新木伸次・城田直彦・黒田大樹・川崎正盛(2020). 発展型授業の分析での集団思考を把握する基準の検討. 第53 回秋期研究大会発表集録, 51, 185-188.

重松敬一・勝美芳雄・上田喜彦・高井吾朗・高澤茂樹(2013). 算数の授業で「メタ認知」を育てよう. 日本文教出版.

清水静海(2006). 算数・数学の学びと言語力の育成—「筋道を立てて説明する力」に焦点を当てて—. 言語力育成協力者会議第1回配付資料 [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/036/shiryo/06061520/010/001.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/036/shiryo/06061520/010/001.htm) (2020.9.24最終確認)

椎名美穂子(2019). 問題解決停滞におけるメタ認知的支援に関する研究. *東北数学教育学会誌*, 50, 44-51.

あ り が と



研究成果は下記URLにて公開しています

<http://bit.do/fK2Ah>

**佐藤 学**

秋田大学

**重松 敬一**

奈良教育大学名誉教授

**新木 伸次**

国士舘大学

**黒田 大樹**

皇學館中学・高等学校