

算数・数学における 自律的発展型授業を促す 教員研修プログラムの開発に向けた 課題の検討



佐藤 学

秋田大学教育文化学部
310417@math.akita-u.ac.jp

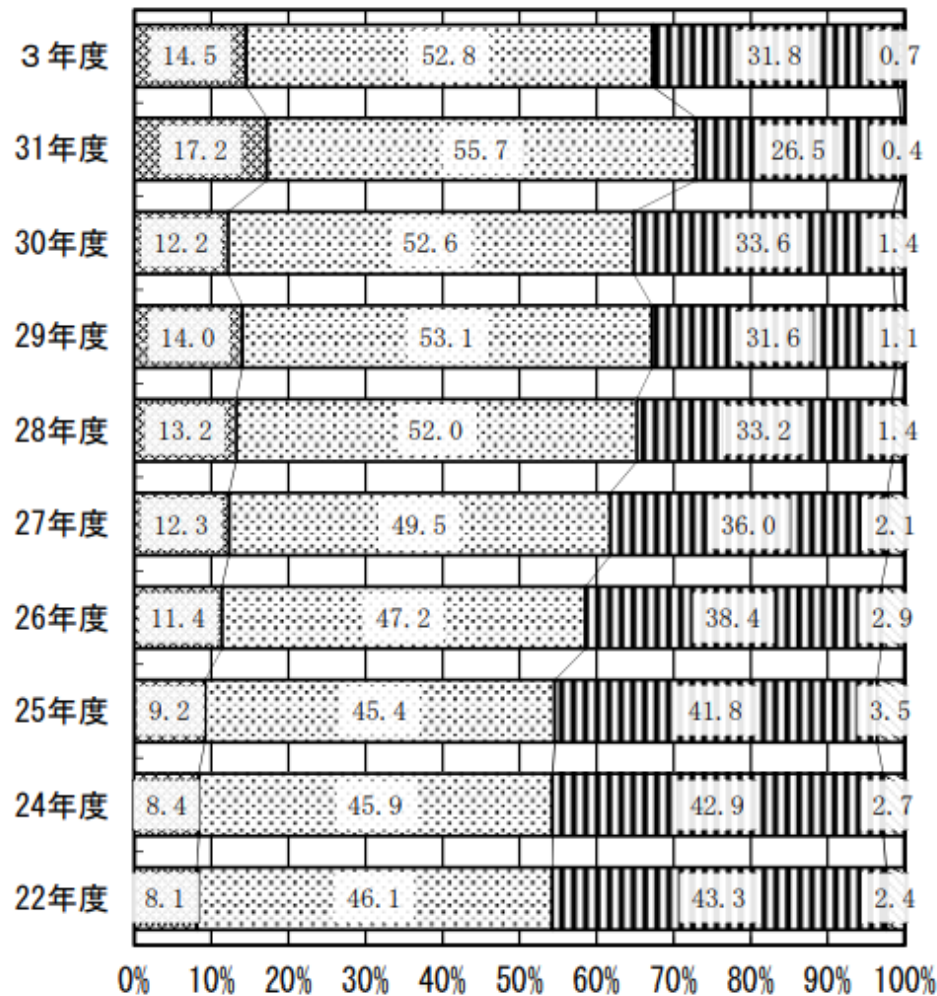
東北数学教育学会 第27回初夏研究会

2022年5月28日(土)13:20~14:00 山形大学Zoomミーティング

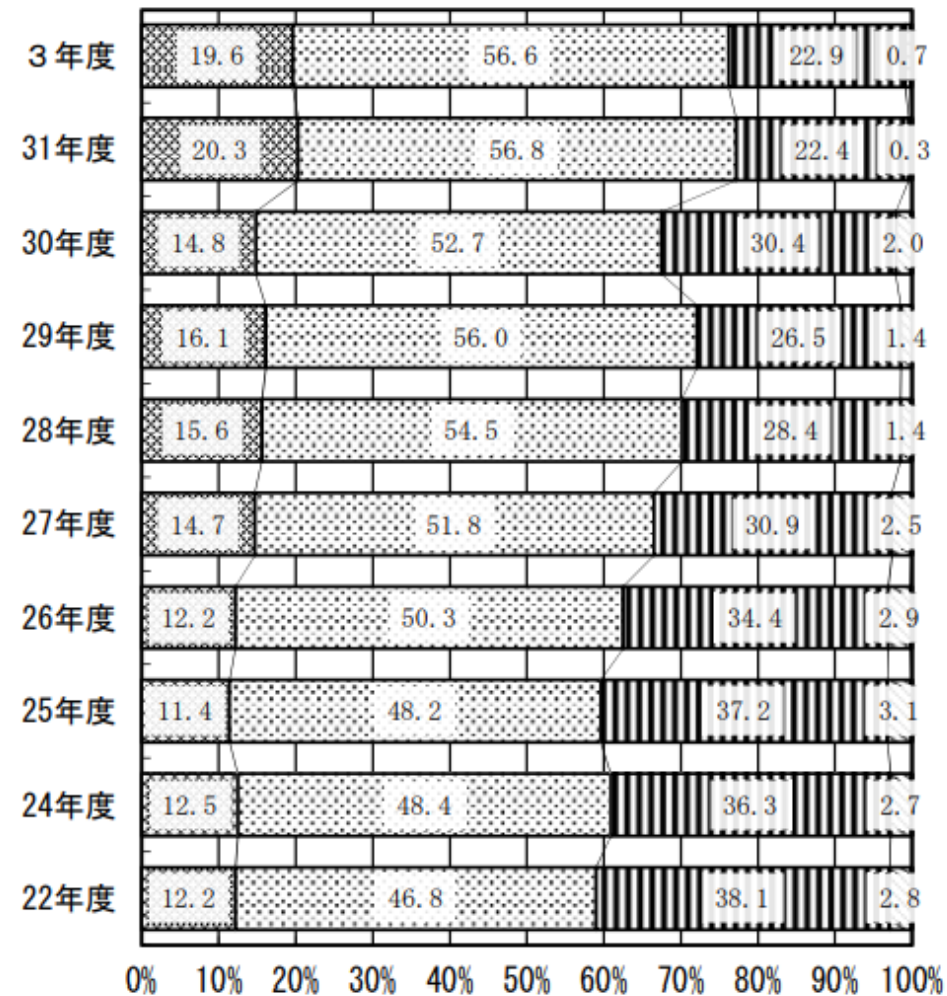


	質問番号	質問事項
小	56	調査対象学年の児童生徒に対する算数〔数学〕の指導として、前年度までに、発展的な学習の指導を行いましたか
中	56	

【小学校】



【中学校】



令和3年度全国学力・学習状況調査報告書【質問紙調査】(2021, p.82)より転載.

小学校, 中学校において, 発展的な学習の指導への取組は増えている.

(1) 既習の数学をもとにして数や図形の性質を見だし、発展させる活動を取り入れた授業を行っていますか。

〔全体〕（各選択肢を選んだ教師の割合(%)と人数(人)）

回答状況	行っている		どちらかといえば行っている		どちらかといえば行っていない		行っていない		その他		無回答		合計	
	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)
α	29.9	44	45.6	67	21.1	31	2.7	4	0.0	0	0.7	1	100.0	147
β	22.6	33	50.7	74	22.6	33	2.7	4	0.0	0	1.4	2	100.0	146
全体	26.3	77	48.1	141	21.8	64	2.7	8	0.0	0	1.0	3	100.0	293

平成27年度高等学校学習指導要領実施状況調査(2021, p.1)より転載.

(2) 発展的な課題を取り入れる機会を設けていますか。(一部の生徒を対象に発展的な課題を与える場合も含めてください。)

〔全体〕（各選択肢を選んだ教師の割合(%)と人数(人)）

回答状況	設けている		どちらかといえば設けている		どちらかといえば設けていない		設けていない		その他		無回答		合計	
	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)
α	32.0	47	32.0	47	25.9	38	9.5	14	0.0	0	0.7	1	100.0	147
β	33.6	49	37.0	54	17.8	26	9.6	14	0.0	0	2.1	3	100.0	146
全体	32.8	96	34.5	101	21.8	64	9.6	28	0.0	0	1.4	4	100.0	293

平成27年度高等学校学習指導要領実施状況調査(2021, p.7)より転載.

高校においても、発展的な学習の指導への取組は増えている。小・中・高ともに教師の関心は高まっている。

(8) 生徒が自分で問題を設定して探究するような活動を取り入れていますか。

[全体] (各選択肢を選んだ教師の割合(%)と人数(人))

回答状況	そうしている		どちらかといえば そうしている		どちらかといえば そうしていない		そうしていない		その他		無回答		合計	
	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)
α	4.8	7	10.9	16	50.3	74	33.3	49	0.0	0	0.7	1	100.0	147
β	2.1	3	15.8	23	52.7	77	28.1	41	0.0	0	1.4	2	100.0	146
全体	3.4	10	13.3	39	51.5	151	30.7	90	0.0	0	1.0	3	100.0	293

平成27年度高等学校学習指導要領実施状況調査(2021, p.1)より転載.

(1) 各領域の内容を総合したり日常の事象や他教科等での学習に関連付けたりするなどして見いだした課題を解決する機会を設けていますか。

[全体] (各選択肢を選んだ教師の割合(%)と人数(人))

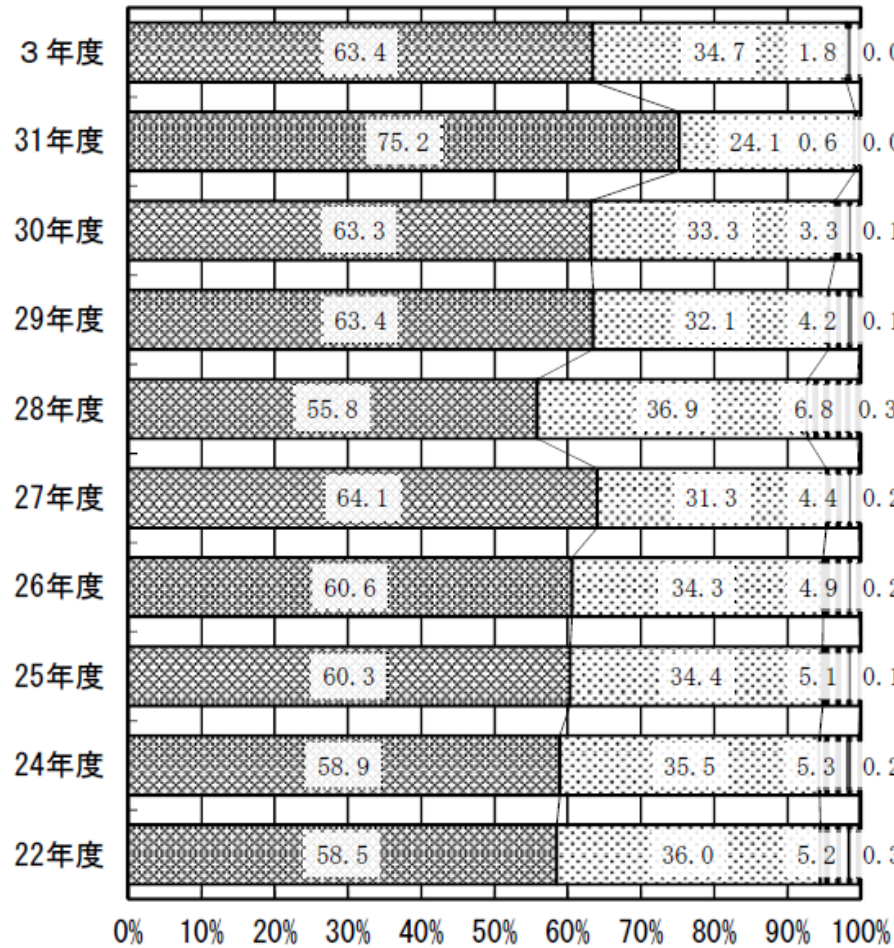
回答状況	設けている		どちらかといえば 設けている		どちらかといえば 設けていない		設けていない		その他		無回答		合計	
	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)	割合(%)	人数(人)
α	6.1	9	21.8	32	50.3	74	20.4	30	0.0	0	1.4	2	100.0	147
β	2.7	4	28.1	41	46.6	68	20.5	30	0.0	0	2.1	3	100.0	146
全体	4.4	13	24.9	73	48.5	142	20.5	60	0.0	0	1.7	5	100.0	293

平成27年度高等学校学習指導要領実施状況調査(2021, p.7)より転載.

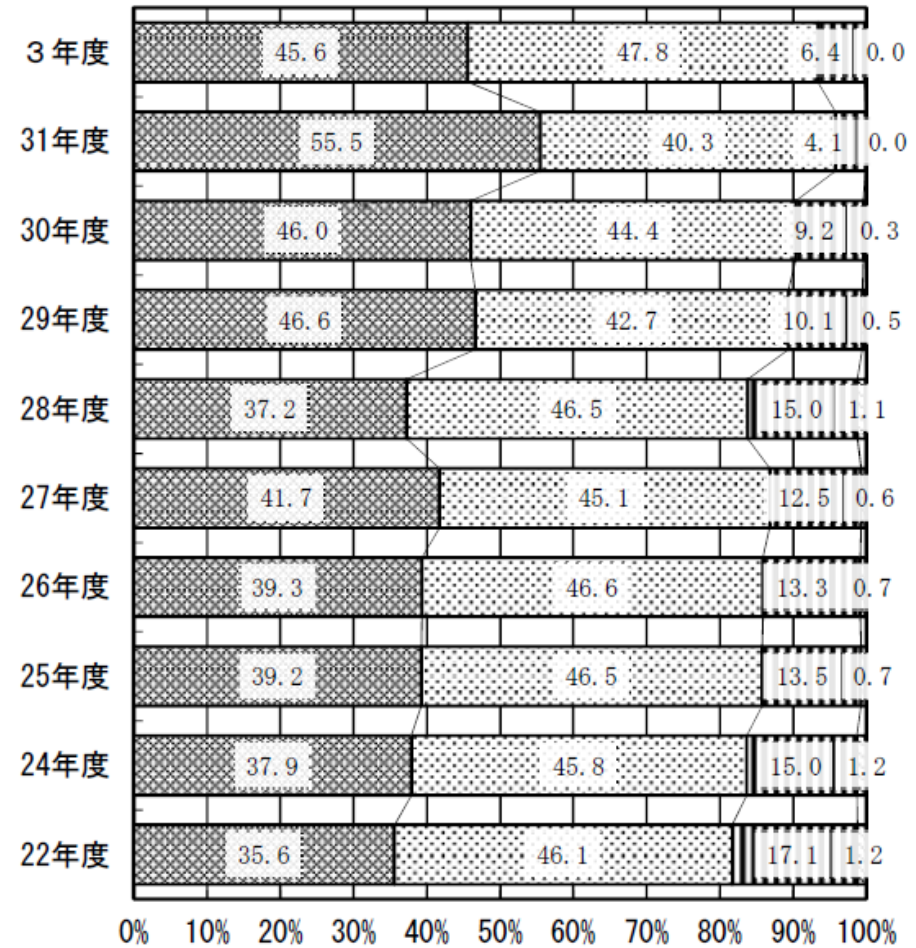
生徒が探究する, 生徒が発展的に考えることについての質問は, 肯定的な回答よりも否定的な回答が上回っている. 自律的発展型授業の実現に向けて, 困難があると考えられる.

	質問番号	質問事項
小	23	授業研究や事例研究など，実践的な研修を行っていますか
中	23	

【小学校】



【中学校】



令和3年度全国学力・学習状況調査報告書【質問紙調査】(2021, p.62)より転載.

小学校，中学校において，実践的な研修はよく行われている。

臼井他(2011)は、カリキュラムマネジメントに関する教員研修プログラムの開発にあたり、現職教員対象の大学院授業や教員研修会を参観から、

- ・唯一絶対の解があると考える傾向にある。
 - ・個々の教員が果たすべき役割への言及が少ないこと。
- を指摘している。

各調査の結果や臼井の指摘を踏まえると、小・中・高を通して発展的な課題を取り入れた授業への取り組みは行われているが、各教員の発展的な課題や授業に対する捉えは一樣ではなく、学習者の意識が働いて発展3状況が展開する「自律的発展型授業」の実現には困難があり、その支援がどのようにあるべきかを検討する必要性があると考えた。

一方で、自律的発展型授業が可能な教師は、「教材を知る」「反応を知る」「思考を知る」「展開を知る」を繰り返しながら、それぞれの知識を蓄積、更新しているとき、「発展的数学の意識」へと変容していく(佐藤他, 2021)とされている。また、教師は、教職経験を重ねる過程で、学習者の習熟を重視する意識から学習者が発展的に考えることを求める意識に転じ、模索することも明らかになっている(黒田, 2022)。これらの知見を踏まえた教員研修プログラム(以下, TTP)の開発を急ぐ必要がある。

そこで、本研究では、先行実践の分析から、教育施策の推進や学校・地域の課題解決のため、主催者によって研修の目的や内容、方法等が計画・実施されている「集合型研修」に焦点をあて、その課題を整理し、算数・数学における教師の自律的発展型授業を促すTTPの開発に向けた示唆を得ることを目的とする。

研究方法としては、先行実践から集合型研修の課題を見出し、学習者が発展的に考える過程の発展3状況から考察し、TTP開発に必要な視点を明らかにする。

本研究の目的は、先行研究や先行実践の分析から、TTPの課題を整理し、算数・数学における教師の自律的発展型授業を促すTTPの開発に向けた示唆を得ることであった。

先行実践から、集合型研修の課題について、それらを発展3状況から考察したところ、「問題意識」「問題解決」「継続的な学び」が導出され、これらは非認知能力の視点からも配慮することの示唆を得た。

これらの考察と、ソーシャルスキルトレーニングの技法を参考に、「インストラクション」「モデリング」「アクション」「フィードバック」「チャレンジ」の順で構成する研修展開を設定することができた。

本時の授業(板書)

導入

— を14本全部使って、
長方形をつくらう。

減る →

↑ 増える

考え方

図ではどのように
なっているのか

展開

④ 縦の本数と横の本数の関係を調べよう

たての本数(本)	1	2	3	4	5	6
横の本数(本)	6	5	4	3	2	1

他の値の組を調べる
考え方

任意の値の組からの気づき
見方

考え方 式でも調べる

た + よ = 7

たての本数 + 横の本数 = 7

考え方

↑ 増える	1	+	6	↑	= 7
	2	+	5		= 7
	3	+	4		= 7
	4	+	3		= 7
	5	+	2		= 7
	6	+	1		= 7
↓ 減る				↓ 減る	

式でも1増えると、1減るかいえる

縦と横の関係が簡潔・明瞭に表させる

まとめ→発展

⑤

・たてが1増えると、横が1減っている。
・たての本数と横の本数の和が7。

さらにやってみよう

- ・本数を変えてみる
- ・図形を変えてみる
- ・場面を変えてみる
- ・視点を変えてみる

さらにやってみたいと思うこと

中心問題(特殊)	やってみたいこと(一般化)																												
<p><14本の場合></p> <p>・表では,</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>縦の本数(本)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>横の本数(本)</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>↑ 1増える ↓ 1減る</p> <p>和一定</p> <p>・式では,</p> $\begin{array}{l} 1 + 6 = 7 \\ 2 + 5 = 7 \\ 3 + 4 = 7 \\ \vdots \\ \text{たての本数} + \text{横の本数} = 7 \quad \text{和}7 \end{array}$ <p>↑ 増える ↓ 減る</p> <p>↑ 1増える ↓ 1減る</p> <p>和一定</p> <p>・図では,</p>	縦の本数(本)	1	2	3	4	5	6	横の本数(本)	6	5	4	3	2	1	<p><n本の場合></p> <p>・表では</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>縦の本数(本)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>横の本数(本)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>↑ 1増える ↓ 1減ると</p> <p>和一定なのだろうか</p> <p>同じように1減るのだろうか...</p> <p>・式では,</p> <div style="border: 2px dashed red; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>数量を変えても、同じようにできるか。</p> <p>↓</p> <p>数量を変えても、同じようにできる。</p> <p>↓</p> <p>いつでも、同じ関係になる。</p> </div> <p>・図では,</p> <p>見つけた性質と1つ1つの特殊な場合とを行き来しながら、その理解をより<u>確か</u>にしていく。</p>	縦の本数(本)							横の本数(本)						
縦の本数(本)	1	2	3	4	5	6																							
横の本数(本)	6	5	4	3	2	1																							
縦の本数(本)																													
横の本数(本)																													

数量変更

集合型研修は、教育施策の推進や学校・地域の課題解決のため、主催者によって研修の目的や内容、方法等が計画・実施されているもので、次に示す利点があって実施されてきたと考える。

＜研修のテーマや内容等における利点＞

- ・教育施策の推進や学校・地域の課題解決に向けたテーマが設定され、参考となる内容が提供されていること。
- ・先進的、学術的な知見や熟達された経験に基づく高次の内容が提供されていること。
- ・汎用性のある内容や方法が提供されていること。

＜研修の方法における利点＞

- ・適切な時間設定により、多くの受講者が研修の目標に到達できていること.
- ・多様な活動が設定されており、多くの受講者が研修の目標に到達できていること.
- ・1～2時間程度で、多くの受講者が研修の目標に到達できていること.
- ・適切な計画により、多くの受講者が研修の目標に到達できていること.
- ・体系的な研修が整備されており、キャリアに応じた研修に取り組めること.

＜研修のテーマや内容等に関する課題＞

- ・学習指導要領の目標に新しく示された「統合的・発展的な考察」をテーマにする。
- ・研修の内容，方法として，小4「変わり方」の第1時授業を題材に選択する。

個々の受講者によっては

- ・現に担当している，または担当経験がある教師は，指導の内容や課題を共有できるが，他の教員は十分な経験や知識を持ち合わせていない。
- ・教師が考えるべき視点は知らされるが，その必要性や価値が理解できない。それよりも，意欲を喚起する導入や習熟を図る方法が知りたいなど，受講者のニーズに合致しない。また，研修テーマありきのため，受講者の素朴なニーズは表出できない。
- ・第1時については十分理解しても，第2時以降や他の学習指導への活用は，各自に任されている。

<研修の方法に関する課題課題>

- ・授業提示, 解説, グループワークと展開する.

個々の受講者によっては

- ・授業モデルとして参考になるものの, 授業における教師や学習者の思考を, 受講者が把握するには十分な時間がない. また, 気になる点があっても, 全体で協議することは難しく, 個人的な問いとして収めてしまう.
- ・算数に苦手意識があると, 問題を解いたり, グループワークで話し合ったりすることが, 負担になる.
- ・研修は妥当な時間配分がなされていても, 個々の教師にとっては長過ぎたり, 短過ぎたりする.
- ・研修の目的を達成するためには, 数時間を必要とするが, 拘束感が強い. また, 研修全体が講師によって制御されているため, 責務としての受講となる.

<研修の方法に関する課題課題>

- ・授業提示, 解説, グループワークと展開する.

個々の受講者によっては

- ・授業モデルとして参考になるものの, 授業における教師や学習者の思考を, 受講者が把握するには十分な時間がない. また, 気になる点があっても, 全体で協議することは難しく, 個人的な問いとして収めてしまう.
- ・算数に苦手意識があると, 問題を解いたり, グループワークで話し合ったりすることが, 負担になる.
- ・妥当な時間配分がなされていても, 長過ぎたり, 短過ぎたりする場合がある.
- ・研修の目的を達成するためには, 数時間を必要とするが, 拘束感が強い. また, 研修全体が講師によって制御されているため, 責務としての受講となる.
- ・いろいろに工夫されても聴く側に回ることが多い. 他の受講者と同じように学べているか, 気になる.

＜研修の成果に関する課題＞

- ・講師は，研究や実践に基づき，体系化された知識を提供する。

個々の受講者によっては

- ・受講者は，その知識の形成過程を経ることなく，最終成果物としての知識を享受するだけになる。そのため，獲得される知識は，手続き的なものが中心となり，その背景にある数学，学習者，指導・支援に対する考えが理解されない場合がある。また，簡略化された知識形成過程では，受講者の問題発見，他者との協働による共感や創造を奪うことになる。
- ・提供された知識を唯一解として受け止め，研究や実践によって更新されるものと考えられない。研修の成果を，自身の実践で追試しない限り，知識の妥当性，汎用性，更新性は確認されず，記憶からも遠のく。
- ・研修の改善にあたるのは，企画者や講師であり，研修の主体である受講者はその改善に関わらないため，研修が自分事ことにならない。

<p><テーマや内容></p> <ul style="list-style-type: none"> ・受講者の興味・関心や問題意識に合わせきれない. ・受講者の指導経験や理解の困難に合わせきれない. ・抽象的な内容や難解な用語が多く, 理解が難しい. 	<p>受講者の問題意識や, 知識, 力量の実態に合わせた研修が求められる. 【問題意識】</p>
<p><方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ・受講者個々のペースに合わせきれない. ・受講者の心理的負担が生じている. ・受講者が受け身になりがちになる. ・コミュニケーションが一方向性になりがちになる. ・学びが孤立的になりがちである. 自信や発展につながらない. ・受講者の問題意識には合わせきれない. 	<p>教師個々の問題を解決することを前提にし, それを解決するための知識と実践力の形成に向け, 受講者自身が, 研修を, 計画, 実践, 省察, 改善していき, その過程において共感し, とともに創造していく支援が求められる. 【問題解決】</p>
<p><成果></p> <ul style="list-style-type: none"> ・手続き的なものが獲得される. ・提供された知識を唯一解, 絶対解とする. ・知識の妥当性, 汎用性, 更新性は確認されない. ・受講者が研修を改善していく意識にならない. 	<p>新たに得た知識や, 実践での成功経験を, 妥当性, 汎用性, 更新性を継続的に検討していくことが求められる. 【継続的な学び】</p>

課題	発展3状況(佐藤他, 2017)との類似性
問題意識	教師の問題意識を重視することは、発見的発展において、当面の問題から次の問題へと発見的な気づきを重視することと類似している。
問題解決	教師の問題解決を重視することは、構造的発展において、新しく見出した解決方法や概念、性質を、簡潔・明瞭・的確、一般化、統合化して構造化することと類似している。
継続的な学び	知識の妥当性、汎用性、更新性を視点に継続的な学びにしていくことは、新たな発展において、より広い立場にも適用しようと、数値、条件、場面等を変えて発展させていくことと類似している。

田代(2022)は、「対面での「遊び」が激減している」「一家団欒の時間が減っている」「地域社会の連帯感が減っている」「家庭自体に時間的余裕がない」等により、現代社会の環境が子どもの非認知能力を育成が難しいと指摘している。多忙な学校現場における教師の環境についても、「同僚との学び合い」「教師の連帯感」「心のゆとり」が減じており、非認知的能力からの視点で、研修のあり方を考える必要がある。

課題	発展3状況との類似性	非認知能力の視点	具体的方策
問題意識	教師の問題意識を重視することは、発見的発展において、当面の問題から次の問題へと発見的な気づきを重視することと類似している。	<ul style="list-style-type: none"> ・自己認識 ・意欲 	<ul style="list-style-type: none"> ・事例ビデオ ・自己診断 ・相談 ・研修計画の選択 ・受容的な支援
問題解決	教師の問題解決を重視することは、構造的発展において、新しく見出した解決方法や概念、性質を、簡潔・明瞭・的確、一般化、統合化して構造化することと類似している。	<ul style="list-style-type: none"> ・自己認識 ・意欲 ・忍耐力 ・セルフコントロール ・メタ認知 ・社会的能力 ・創造力 	<ul style="list-style-type: none"> ・知識モデル、方法モデルの提示 ・モデルの試行 ・受講者、支援者の協働 ・省察、評価 ・受容的な支援
継続的な学び	知識の妥当性、汎用性、更新性を視点に継続的な学びにしていくことは、新たな発展において、より広い立場にも適用しようと、数値、条件、場面等を変えて発展させていくことと類似している。	<ul style="list-style-type: none"> ・自己認識 ・意欲 ・忍耐力 ・セルフコントロール ・メタ認知 ・社会的能力 ・対応力 ・創造力 	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル、省察、評価に基づく実践 ・受講者、支援者の協働 ・省察、評価 ・受容的な支援

インストラクション	モデリング	アクション	フィードバック	チャレンジ
<p>事例ビデオの視聴や診断アンケート, 相談により, 受講者の問題意識, 実態, 当面の目標を共有する. 発展的思考・態度の育成を分かりやすく説明する.</p>	<p>発展的思考・態度を促す知識について, 具体的なモデルを提示し, イメージや実践意欲を喚起する.</p>	<p>モデルに基づき, 取り組みやすい学習内容において, 自分で実践し, 気づきを促す.</p>	<p>省察により, 当面の問題がどの程度解決しているかを把握し, 自信につなげる.</p>	<p>他の学習内容でも可能か, 実践し, 知識の妥当性, 汎用性, 更新性を図る. 適宜, インストラクション, モデリング, アクション, フィードバックを繰り返し, チャレンジを続けていく.</p>

本研究の目的は、先行研究や先行実践の分析から、TTPの課題を整理し、算数・数学における教師の自律的発展型授業を促すTTPの開発に向けた示唆を得ることであった。

先行実践から、集合型研修の課題について、それらを発展3状況から考察したところ、「問題意識」「問題解決」「継続的な学び」が導出され、これらは非認知能力の視点からも配慮することの示唆を得た。

これらの考察と、ソーシャルスキルトレーニングの技法を参考に、「インストラクション」「モデリング」「アクション」「フィードバック」「チャレンジ」の順で構成する研修展開を設定することができた。

設定した研修展開は、教師個々に対応するため、物理的、精神的な負荷があり、現実的な運用を考える実現に多くのハードルがある。今後は実現可能にするための方策を検討するとともに、その有効性を明らかにするための検証を行う。

- C.M. Verduyn,W. Lord,G.C. Forrest(1990). Social skills training in schools: an evaluation study. *Journal of Adolescence*, Elsevier.
- 田代綾(2022).「みらいグロース」のご案内. 日本文化教育推進機構, WEBセミナー「21世紀を生きる子どもたちに必要な能力」, 資料.
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター(2019). 平成27年度高等学校学習指導要領実施状況調査教師質問紙調査集計結果. https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shido_h27/index.htm
- Miriam Gamoran Sherin, Victoria R. Jacobs,and Randolph A. Philipp(2011). Situating the study of Teacher Noting. *Mathematics Teacher Noting: Seeing Through Teachers' Eyes*. 3-13.
- 文部科学省・国立教育政策研究所教育課程研究センター(2021). 令和3年度全国学力・学習状況調査報告書【質問紙調査】. <https://www.nier.go.jp/21chousakekkahoukoku/>
- 佐藤学(2019). 新学習指導要領の目指す授業の展開－統合的・発展的な考察について考える－. 青森市・東津軽郡小学校教育研究会算数科研究部会合同冬季研修会資料.
- 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.
- 椎名美穂子(2017). 特別公開授業学習指導案「変わり方」. 新算数教育研究会, 第33回小学校算数教育全国(横浜)大会学習指導案集, 48-50.
- 臼井智美・末松裕基(2011). カリキュラムマネジメントに関する教員研修プログラムの開発的研究. 大阪教育大学紀要, 60(1), 33-48.

本発表の研究は, JSPS科研費JP18K02518,
JP22K02623の助成を受けたものです.

This work was supported by JSPS KAKENHI
Grant Numbers JP18K02518, JP22K02623.



集合型研修に関するアンケートにご協力ください。

下記URLまたはQRコードから回答フォームにお入りください。

アンケートに要する時間は約15分です。

ご理解とご協力の程、よろしく申し上げます。

URL

<https://onl.tw/1yKKkiG>

QRコード



あ り が と



研究成果は下記URLまたはQRコードから閲覧可能です

URL

<http://bit.do/fK2Ah>

QRコード

