

未知の課題にも果敢に立ち向かう 子どもを育む算数科の授業デザインについての研究

—小学校第6学年「概形の面積」の授業において—

佐田尾和史^{*1}・藤上 真弓

Study on Arithmetic Teaching Design
to foster an attitude to willingly make use of mathematics in learning :
A case study of “Area” in the 6th grade of elementary school

SADAO Kazufumi^{*1}, FUJIKAMI Mayumi
(Received August 2, 2018)

キーワード：授業デザイン、学びに向かう力、理論と実践の往還

はじめに

文部科学省のホームページの「確かな学力『子どもたちの学力の現状』」では、我が国の子どもたちの学力は、国際的に見て成績が上位になるものの、「勉強が好きだと思う子どもが少ないなど、学習意欲が必ずしも高くないこと」が課題の1つに挙げられている。私自身も、勉強が好きではなく、学習意欲があまり高くない子どもだった。そのため、授業で分からないところがあっても、そのままにしていることが多かった。積み残しが多い状態で学習は日々進んでいき、どんどん「分からない」「できない」ことが増えていった。次第に、「どうせ自分には分からないだろう」と卑屈になってしまい、新しい課題に挑戦しようという意欲も失っていった。

そんな自分であったが、「楽しい!」「もっとやりたい!」と思う授業にも出会った。その授業は、自分自身で課題解決の過程で試行錯誤し、その結果、「分かった」「できた」と感じるができるものであった。そういった実感を積み重ねることで、自分に対して少しずつ自信が生まれていき、新たな課題にもっと取り組みたいという意欲が生まれてきたとを記憶している。したがって、私は、子どもたちが勉強を好きになり、学習意欲を高めていくために、課題解決の過程を子どもたち自身が模索しながら「分かった」「できた」という喜びを実感できる授業づくりを行うことが、教員には求められているのではないかと考える。そういった「分かった」「できた」を自分や自分たちの力で生み出す経験の積み重ねによって、どんな課題が出てきても果敢に取り組んでいこうとする態度を子どもに育成できるのではないだろうか。

そこで、私は子どもの「分かった」「できた」の過程に注目した。一単位時間の授業の中で生まれる「分かった」「できた」の過程をスモールステップで予想し、授業を受ける全員の子どものが、その過程を歩むことができる授業デザインを作成する必要があると考えた。もちろん、一人ひとりの「分かった」「できた」を支え合う仲間の存在を忘れてはならない。したがって、一人ひとりの子どもが、学び合う仲間とともにこの各過程をクリアすることができれば、全ての授業を通して子どもの学習意欲を高めることができるのではないかと考えた。これを検証するために、教職大学院での理論と実習校での実践の往還を通して、一つの授業デザインを構築、更新していきたいと考えた。

*1 山口県周防大島町立明新小学校

1. 研究の仮説

「『分かった』『できた』の段階に着目した感を高めながら、授業デザインを構想して授業実践すれば、子どもは自己肯定感をもちながら、学力や意欲を高めることができるであろう」という研究仮説を立て、研究を進めることとした。一単位時間の学びで子どもが手に入れる課題解決の視点や方法のつながりを教師が意識し、子どもが、仲間と学び合いながら、未知の課題解決にも果敢に挑んでいくための手掛かりを得ていく授業デザインになるようにしたいと考えた。

2. 研究の方法

2-1 授業デザインの開発

「分かる」「できる」を生み出し、未知の課題にも果敢に挑もうとする子どもを育成するための授業デザインを、表1のように考えた。

表1 一人ひとりの「分かる」「できる」を生み出し、未知の課題にも果敢に挑もうとする子どもを育成するための授業デザイン案

段階①	問われていることや自分が課題解決したいことが分かる
段階②	課題解決の着眼点や方法が分かる
段階③	課題解決できる
段階④	他者へ課題解決の過程や結果を説明できる
段階⑤	似た課題解決に活用できる
段階⑥	未知の課題解決に挑むことができる

表1のように、子どもたち一人ひとりの「わかる」「できる」を、各段階においてスモールステップで揃えながら授業をデザインしていく案を考えた。

これまで、表1の①の「分かる」を生み出せば、「③課題解決できる」という段階へ子どもたちは誘われると考えていた。しかし、授業の導入に子どもたちを惹き付けていくための手立てに力を入れ、子どもたちに、「今日の課題は～だな」「今日の課題解決はおもしろそう」等と思わせるだけでは、一人ひとりの子どもがこれまで身に付けてきた学習内容や数学的見方・考え方等を活用しながら課題解決に向かうことはできないことを実感してきた。そして、授業実践を省察する中で、子どもたちの試行錯誤を保障するためにも、みなで課題解決に有効な着眼点や方法を共有し、課題解決の見通しをもたせ、自分の力で答えまでにたどり着くための手掛かりを得ることができるようにしていくための手立てが必要であると考えようになった。そこで、「②課題解決の着眼点や方法が分かる」という段階を入れ、これまで身に付けてきた知識・技能、見方・考え方等と関連付けながら、課題解決のために必要な着眼点や方法について見通していくことも「分かる」「できる」にあたると考えて、デザインし直した。

また、「④他者へ課題解決の過程や結果を説明できる」の段階までしか、学びをイメージできていなかったが、その後の学びのつながりも意識してデザインし直した。他者へ分かったことや本時に有効だった着眼点や方法を説明することで、それらの定着を図ることができる。子どもは、説明できるということで、自分自身の学びに自信をもっていくことができる。できないとなると、それまでの教師の手立ての不足を捉え、授業改善につなぐ必要がある。また、説明できるということは、課題解決に有効だった着眼点や方法を次に活用できる状態で蓄積できたと言えるので、子どもは、類似問題や少し難易度の高い問題へも挑戦しようという気持ちが生まれてくる。そうした活用問題を自らの力で解くことができると、どんな問題でもまずは自分の力で試してみようという気持ちが生まれるのではないかと考える。もしも、ここで、「分かっている」という自覚を促すことができれば、「分かったつもり」を打ち砕くことができる。ここでは、教師は、確実に定着するように学びを深めていく手を打っていくことが求められるのである。毎回の授業で、この「分かる」「できる」のサイクルを生み出す授業を行い、子どもたちの自信を積み上げていくことができれば理想的な授業になるのではないかと考えた。

ただ、実際に授業を行う際、授業内容や授業時間の関係から「③課題解決できる」の段階で終わってしま

うことが多いように見受けられる。だからこそ、子どもたちに「分かったつもり」でなく本当の意味での「分かった」にたどりつかせるためには、単元の過程に応じて、「④他者へ課題解決の過程や結果を説明できる」、「⑤似た課題解決に活用できる」まで授業で行う必要があると考えた。

2-2 授業デザインの有効性を確かめる授業実践と省察

授業デザインが有効に機能したかどうかを明らかにするために、理論と実践の往還を図りながら、表2のような流れで研究を進めた。その理由は、理論としての授業デザインを意識したとしても、そこにおける手立てが各段階で目指す「分かる」「できる」を促すために有効なものであったかどうかの省察を行わない限り、授業力を高めていくことはできないと考えたからである。また、一人ひとりの子どもに、「分かった」「できた」という実感だけでなく、学びに向かう力を身に付けていくためには、教師が授業力を高めていくことが求められるからである。

表2 研究の流れ

過程	活 動
1	◎たどり着かせたい子どもの姿を「具体化」「見える化」する 実習校で実践する授業の主眼を「具体化」し、それとリンクさせて、本時に終末にどのような子どもの姿が見られたら、主眼を達成できたと言えるのか明らかにする。
2	◎逆思考で授業をとらえる たどり着かせたい子どもの姿に導くためには、どのような手立てが必要か考える
3	◎2年次の授業デザインをもとに、授業の指導案（ビフォー）を作成する 各過程における目指すべき子どもの姿とそれを導き出す手立てについて考える
4	◎実習校で授業を実践する メンターや指導教員などから指導を受ける
5	◎授業について省察する 指導教員とともに、「焦点化・具体化・見える化・共有化」等という視点から省察する
6	◎授業の改善案（アフター）を作成する

過程2の「逆思考で授業をとらえる」流れについては、図1のように考えた。

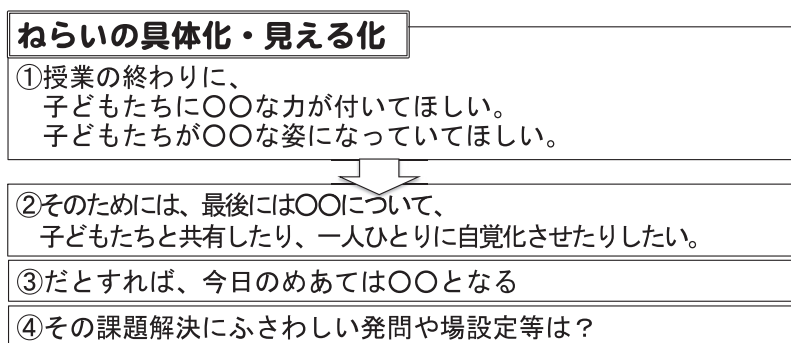


図1 「逆思考で授業をとらえる」流れ

3. 研究の実際

小学校第6学年における筆者の算数科の「面積の求め方」（概形の面積の求め方）の授業実践を“ビフォー”、そしてどういった点がうまくいき、どうなることが理想であったのかということ大学院で省察した結果を“アフター”として、より有効な授業デザインとその過程における教師の手立てについて解明した。

3-1 面積に関わる内容の系統性と本時のねらい

本時のねらいは、「身の回りにある形についてその概形を捉え、およその面積などを求めることができるようにする」ことであった。第5学年までに三角形、平行四辺形、ひし形及び台形の面積の求め方について学んできている子どもたちを対象に、実習校で授業実践を行った。

表3は、小学校算数科における面積に関する内容の系統性である。

表3 図形の面積に関わる内容の系統性

第4学年	正方形の面積 [正方形の面積=一辺×一辺] 長方形の面積 [長方形の面積=たて×横] 単位 [cm ² 、m ² 、km ²] [a、ha]
第5学年	三角形の面積 [三角形の面積=底辺×高さ÷2] 平行四辺形の面積 [平行四辺形の面積=底辺×高さ] ひし形の面積 [ひし形の面積=対角線×対角線÷2] 台形の面積 [台形の面積=(上底+下底)×高さ÷2]
第6学年	概形の面積 円の面積 [半径×半径×円周率]

(文部科学省, p. 35, 2008. をもとに藤上が整理)

これまでの学びで得た課題解決に有効な方法は、子どもの言葉で表現すると「いくつかの形に分けて考えると面積を求めることができる」「自分たちが知っている(面積を求めたことがある)別の形に変えて考えると求めることができる」等である。表3にあるこれまで学んだ内容と得た数学的な見方・考え方を活用できるようにしているという前提のもとで、授業をデザインした。

3-2 「たどり着かせたい子どもの姿を『具体化』『見える化』する」において

「概形を捉えておよその面積を求めることができる」が、事前に考えた本時の主眼である。このねらいを具体化・見える化という観点で見た場合、「概形を捉えさせるための具体的な手立てが示されていない」「何に注目させて面積を求めさせていくのかが見えない」という課題が挙げられた。

また、一単位時間の終わりの子どもの姿を、事前には「習った面積の公式を使えば大体の面積は出せるということが分かった」「習った体積も形を考えられればおよその数値が出せそうだと考えていた。しかし、この子どもの姿には、「安易に公式を活用すればよいという子どもの姿となっている」「教師が強引に次の授業への予告をしており、つながりが見えにくい」という課題が挙げられた。

そこで、“アフター”として、主眼を、どのような概形を取り扱うのかということが伝わる表現に変え、「複雑な形の概形を捉える活動を通して、およその面積を求めることができる」と修正した。

また、目指す子どもの姿は、「習った面積の求め方を使えば、複雑な形でも大体の面積は出せるということが分かった」「立体になっても形に着目したら、およその体積が出せそうだと修正した。子どもたちが活用するのは公式でなく、数学的な見方・考え方である。ここでいえば、これまで身に付けてきた面積の求め方、求める過程で得た見方・考え方である。そのため「公式」から「求め方」へと表現を変えた。もう一つの子どもの姿は、この学びの次にはどのような課題解決に子どもが向かうのかということについての具体が伝わる表現にした。ここでは今取り扱う平面図形から、立体図形へと学習内容が進んでいくので、それが伝わるようにした。

3-3 「逆思考で授業をとらえる」において

事前の案では、「ねらいの具体化・見える化」を図ること、つまり、本時で付けたい力やねらいが具現化した子どもの姿が明確にイメージできていなかった。そのために、その後の授業デザインも、子どもたちが「何に着目して課題解決すればよいのか」を見いだせないものになってしまった。改めて、本時や単元の終わりの着地点を子どもの具体的な姿で捉えておく必要性を実感した。そこを明確にしておかないと、授業デザインを考えていても、各過程で押さえるべき本時の課題解決に必要な着眼点や方法等を、一人ひとりの子どもに身に付けさせたり、活用させたりすることはできないということを再認識した。

3-4 各段階における“ビフォー”と“アフター”

以下に、本時の各過程における教師の手立てのポイントと“ビフォー”における成果や課題について挙げ、それをもとにどのように“アフター”として改善したのか説明する。

3-4-1 「①問われていることや自分が課題解決したいことが分かる」段階に導くために

授業の導入なので、課題解決をする「必要感をもたせる」ということが手立てのポイントだと考え、「淡路島と琵琶湖の伝説についての話を聞く」という活動を設定した。そこでは、「昔、大男が蹴ったところが琵琶湖になり、飛んで行った土が淡路島になったという伝説がある。これはあり得る話か。」という発問を、図を提示しながら投げかけた。この課題の提示は「比べてみたい!」「確かめてみたい!」という気持ちをもつことにつながり、有効な手立てであったと省察したので、手直しは行わなかった。

3-4-2 「②課題解決の着眼点や方法が分かる」段階に導くためにⅠ

ここでの手立てのポイントは、「これまで身に付けてきた着眼点や方法等とのつながりを見いださせる」であると考え、まず、これまで習得してきた面積を求める公式について問うた。そして、「淡路島と琵琶湖の大体の形を捉え、提示された数字をもとに面積を求め、伝説が本当かどうか考える」という活動を設定し、「三角形以外の習った図形を想起させる」「淡路島、琵琶湖の形に注目させる」という手立てを行った。これらの手立ては、「身に付けてきた面積の求め方を想起し、『三角形と見たらよさそうだ』『底辺と高さを測ればよいね』というように課題解決の見通しをもつ」というような、子どもたちの「分かった」「できた」を揃えることができた。

しかし、教師による土地の捉えの提示では、図形と考えた時に空白の部分やはみ出る部分の关系到子どもの目を向けさせることができなかった。そのため子どもたち一人ひとりが、図のどこに着目し、どのように形をとらえていけばよいかということ把握するには至らなかった。つまり、概形を捉える際に必要な着眼点について「焦点化」できず、課題解決の視点や方法を「共有化」できなかった。

そこで、“アフター”としては、図2のように、「空白部分とはみ出している部分を図示し、図形の大きさを決める時の着眼点となるようにする」「空白部分とはみ出している部分を個別に考えるのではなく、なるべく一つの図形の中で面積を補うようにし、極端に多くの図形に分割したり、複雑な形にしたりしないということ共有する」という手立てを用いることとした。

ここで目指す子どもの姿は、「食い込んでいる部分とはみ出している部分が同じぐらいになるようにすればよいのだな」「大きすぎても小さすぎても正確な面積に近づかないから駄目なのだな」等、概形を捉えるための視点や方法を得ている姿である。

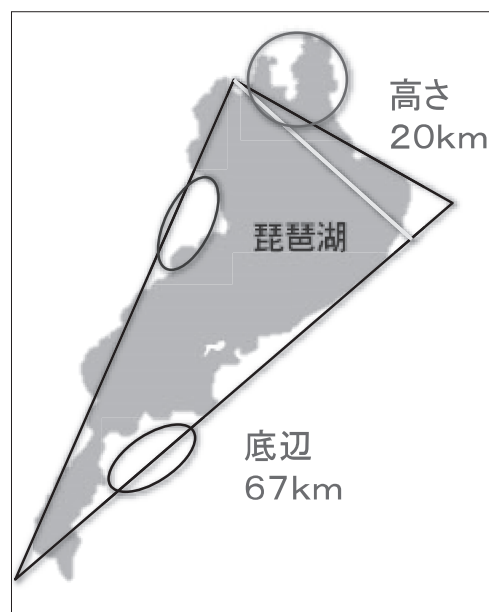


図2 課題解決の着眼点を共有するための図

3-4-3 「②課題解決の着眼点や方法が分かる」段階に導くためにⅡ

ここでの手立てのポイントは、「概形の捉え方の活用を促す」ことだと考えた。

そこで、図3のワークシートを用いて、「様々な都道府県の形を見て、1~3個程度の形の組み合わせとしておよその形を捉える」活動を設定し、「2つの図形の組み合わせと見た兵庫県を提示する」「次のステップで計算することを踏まえ、1~3個程度までの図形として考えることを指示する」という手立てを行った。しかし、教師が1つだけ捉え方を例示し、その他の図形については、捉え方について具体的に確認しなかったため、多くの子どもが例示された1つの方法を鵜呑みにして活動を進めた。教師の手立ては、概形を捉えるための視点や方法を共有することを阻害したのである。

ここでは、どこに目をつけてどのように概形を捉えたらよいかということに焦点化していかなければならなかった。「出てきた多様な分け方を吟味する」というように、子どもたちの自由な発想を生かしなが

ら、複数の捉え方の中から、どれが一番課題解決にふさわしいものなのか、吟味する場を設定することが求められた。ここで、教師は「分かった」「できた」の段階を揃えるのである。比較対象なしに、課題解決に有効な捉え方を吟味することを促すことはできない。子どもたちから多様な捉えが出ない場合も想定されるので、教師側も、子どもたちに複数の捉え方をした提示物を用意しておく必要がある。ここでは図4のような例を用意する必要があるのではないかと考えた。そうすることで、子どもは、「多くの形に区切ると正確に近くなるけれど計算が大変だ」「○と◇角形の組み合わせなら無駄が少なくなりそうだ」「複数の図形で考える方が一つの図形と考えるよりも無駄が少なくできる」等ということに気付け、「分かった」「できた」を揃えることができると考えた。

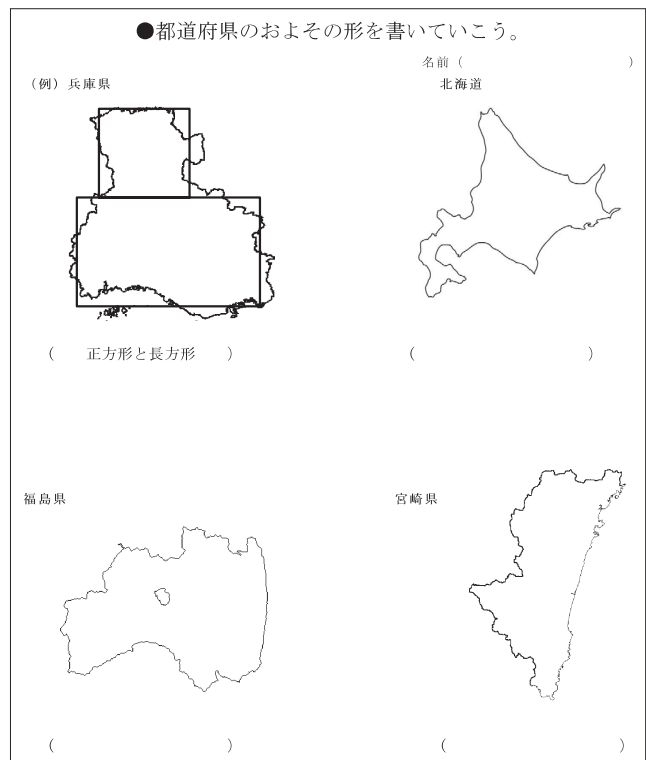


図3 授業で活用したワークシート

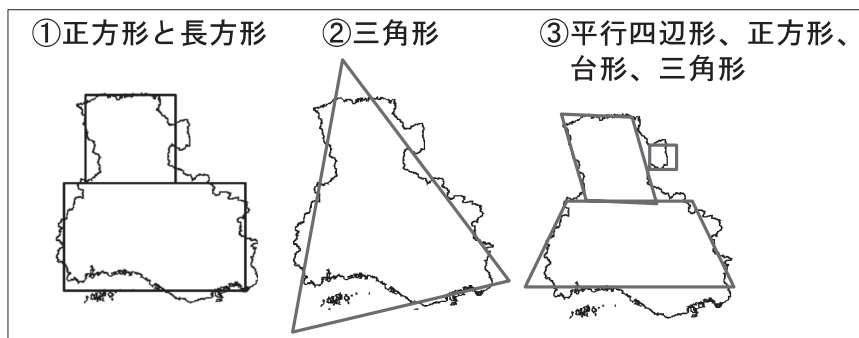


図4 子どもの着眼点を生かしながら、課題解決にふさわしい見方・考え方を吟味するための提示資料

3-4-4 「③解決できる」段階に導くために

ここでのポイントは、「概形の捉え方の活用を促す」ことであり、「複雑な形である青森県の形を捉え、およその面積を出し、実際の数値と比べる」という学習活動を設定した。しかし、前の段階で一人ひとりに捉え方の活用を促すことができなかつたため、多くの図形で分けた表現物が多く見られた。そうすると、多くの図形の面積の縮尺を考慮して求めなくてはならなくなるために、本時で時間を割くべきところではない計算に苦戦していた。

そこで、“アフター”は、活用を促すことができる状態になっている子どもであると仮定し、「『なるべく区切り方を少なく』『むだなく』を生かして青森県のおよその形を捉え、面積を電卓で計算する」と修正した。捉え方を共有した子どもたちが導き出す答えは、ある程度似通ったものになるはずである。

3-4-5 「④他者へ課題解決の過程や結果を説明できる」段階に導くために

“ビフォー”では、「本時のまとめをし、次回の授業の内容は、体積の求め方であると伝える」活動を設定した。これでは、「教師が、今日のポイントをまとめる」「教師が次の学びを伝える」活動となってしまう、子ども自身が、本時の学びを自分たちや自分の言葉でまとめる時間が確保されていないということが明らかになった。ここでのポイントは、本時に身に付けた課題解決に必要な着眼点や方法を「活用できるよう

に蓄積させる」ことである。この“ビフォー”では、一人ひとりの子どもに本時で得た課題解決に有効な着眼点や方法の自覚が促されず、学んだことに対する自信につながらない上、次の課題解決の見通しももつことができない。こういう授業が繰り返されると、「⑤似た課題解決に活用できる」「⑥未知の課題に挑むことができる」段階に導くことができる」段階に導くことは難しい。

4. 研究の成果と課題

子どもたちが「分かった」「できた」を実感している姿と、その具現化に向けた教師の手立てを過程に応じて考えると、この授業デザインと各過程における留意点について整理し、表4のような他の教科等にも通じると考えられるモデルとしてまとめ直した。

表4 未知の課題にも果敢に立ち向かう子どもを育成するための授業デザインと留意点

	段階	留意点
①	問われていることや自分が課題解決したいことが分かる	必要感をもたせるための発問・投げかけをする
②	課題解決の着眼点や方法が分かる	これまで身に付けてきたこととのつながりを見いださせる
③	課題解決できる	子どもの意見をもとに考えを深め、課題解決に有効だった視点や方法を共有できるようにする
④	他者へ課題解決の過程や結果を説明できる	何が分かって何が分かっていないか自覚させ、課題解決に有効な視点や方法を活用できる状態にする
⑤	似た課題解決に活用できる	手に入れた問題解決の視点や方法を活用させる
⑥	未知の課題解決に挑むことができる	

子どもたちが学んで得たことを活用して、前向きに学びに向かい合っていくための授業デザインをもとに、どのように授業を省察していったよいか、教師として授業力を向上させていくための視点や方法を得ることができたことが、この研究の成果であると考えられる。

今後、目の前の子どもに対して1回しかできない日々の毎時間の授業デザインを、“ビフォー”の段階において自分自身で吟味できるように、教師として成長していく必要性を感じている。そのためにも、目指す子ども像を具現化するための具体的な手立てをバリエーション豊かに手に入れていくことが求められると感じる。また、子どもと子どもをどのようにつなぎ、深い学びに導いていくのかという部分を加味した授業デザインに更新していく必要を感じる。

おわりに

本研究を進めていく中で、一番重要だと感じたのは、授業における子どもの姿を想像することである。教師は目指したい子どもの姿を想像し、その具現化のために教材をどんな提示の仕方をすればよいか、発問はどのようにしたらよいか等の授業デザインを、クラスの子どもの顔を思い浮かべながらできるようにしていくことが、「分かった」「できた」を生み出すための近道であるということが分かった。したがって、日頃の子どもたちとのかかわりを大切に積み重ねていくとともに、一人ひとりの内面にある課題解決の傾向や課題、見方・考え方、思いや願い等を浮かび上がらせていくような手立てを模索していくことが求められると改めて感じた。

また、「自分の言葉でまとめる・説明する」活動を大切にしたい。自分の言葉を使っていくことで、何が分かって何が分かっていないのかを自分自身で捉えることにつながる。その捉えが、次に課題解決につながっていく。子ども一人ひとりが多くの課題解決の切り札となる着眼点や方法等を手に入れ、未知の問題にも果敢に立ち向かい、探究的な学びを展開していくような授業力を身に付けたい。

付記

本論文の内容は、山口大学大学院教育学研究科教職実践高度化専攻の実践研究報告書に付加・修正を加えたものである。

引用・参考文献

佐田尾和史：「未知の課題にも果敢に立ち向かう子どもを育む授業のあり方～子どもと子どもをつなぎながら、ねらいを達成する授業デザイン～」，山口大学大学院教育学研究科教職実践高度化専攻実践研究報告書，2018.

中村祐治・尾崎誠：「『学力の3要素』を意識すれば授業が変わる！」，pp.76-81，2011.

文部科学省：「確かな学力『子どもたちの学力の現状』」，

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku/genjo.htm，2018.1.18 アクセス

文部科学省：「小学校学習指導要領解説算数編」，東洋館出版社，p.35，2008.

文部科学省：「小学校学習指導要領（平成29年度告示）算数編」，日本文教出版，2018.