

小学校算数科におけるオープンエンドアプローチによる学習指導の研究

—児童が自身の成長を実感できる授業を目指して—

教育学研究科 教育実践創成専攻 教科領域実践開発コース 初等教育分野 石原誠隆

1. 研究の目的と方法

(1) 研究の動機と目的

筆者は前年度の研究（石原, 2022）において継続的なオープンエンドアプローチによる授業実践において、問題の設定を児童の興味を喚起するものにし、単元の授業の知識を活用・応用させることで、多くの児童の数学的な見方・考え方を成長させることができることを明らかにした。教師の視点では児童の数学的な見方・考え方の成長をみとることができたが、児童が自身の数学的な見方・考え方の成長を実感するには至らなかった。この原因は、児童のそれぞれの解答に対して、どの解答もいい解答だとして、児童が自らの解答やその考え方のよさに気がつけるような活動をしていなかったことだと考えられる。そこで本研究の目的を「継続的なオープンエンドアプローチによる実践の中で、児童が学習の中で身につけた知識を深め、その知識を生かして問題解決をするとともに、解答のよさを根拠づけながら感じる活動を通して、自らの数学的な見方・考え方の成長を実感できるか検証すること。」とする。

(2) 研究の方法

児童が数学的な見方・考え方の成長を実感するためには、児童が自らの解答やその考え方のよさに気がつけるような活動をする必要があると考える。そこで以下の3つを実践する。

1. 児童が自ら問題解決をする必要があり、持っている知識を総動員させたり組み合わせたりして問題を解きたいと思えるような、オープンエンドアプローチによる教材を開発する。そして、その教材を用いて単元の最初と最後の時間に授業実践を行う。
2. 単元の前と後のオープンエンドアプローチによる実践の後、それらの解答を踏まえ、児童がそれぞれの見方・考え方に基いて解

答を考察し根拠をもってそれぞれの考え方のよさを感じられる授業を考案し実践する。

3. 児童一人一人が感じ取った考え方のよさを読み取り、そこから児童がどのようなよさを感じたか考察する。

2. よさについて

平成元年小学校指導書算数編では、算数のよさをとらえる観点の最も重要なものとして、数学的な考え方の観点を挙げている。さらに数学的な考え方は、主に数学の内容に関わる考えと思考を進めるときに働く考え方に大別できると述べている。

また、小学校学習指導要領（平成29年）解説算数編では「数学のよさに気付くということは、数学の価値や算数を学習する意義に気がつくことであり、学習意欲の喚起や学習内容の深い理解につながり、また、算数に対して好意的な態度が育成されることになる。」と記述されている。

筆者は思考を進めるときに働く考え方がそれぞれの解答のよさを考えるときに働くと考える。オープンエンドアプローチによる指導では数学的活動を促し、児童の数学的な見方・考え方を引き出すことができる。本実践では引き出した見方・考え方をふまえて、それらの中から児童がよさを感じることに焦点を当て、意欲的に思考を働かせ、算数を学ぶ価値や意義に気付く実践を目指して教材や指導を考えていく。

3. オープンエンドアプローチの教材の開発

(1) 「マラソンの位置づけ」の問題

本研究の教材を考えるにあたり、小林(1977)の「マラソンの位置づけ」という問題を取り上げた。問題の概要は以下の通りである。

○A,B,C の3班でマラソン大会をしました。各班の人数は10人ずつです。結果は下のようになりました。さてどの班が1位といえるでしょうか。いろいろなきめ方を考えてみましょう。

順番	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
班	A	B	A	C	B	B	C	A	C	C	C	B	A	A	B
順番	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
班	B	C	A	C	B	C	B	B	A	C	A	A	A	C	B

図3-1 「マラソンの位置づけ」の問題、小林(1977)

この問題に着目した理由は2つある。

1つ目の理由である。島田(1977)はオープンエンドアプローチによる問題を1.関係や法則を見つける問題、2.分類の問題、3.数量化の問題の3つに分類している。その中で3.数量化の問題は、問題から数学的要素を見つけ、それを数値化して比べる活動をする事ができ、児童が自ら数学的な見方・考え方を働かせることができる。この問題が数量化の問題に当たるため着目した。

2つ目の理由はこの問題が数学的要素を多く含み、本研究の前後において多様な解決ができることである。各班で一番良い成績のものを比べるなど一部分の者の成績で順位づけをする解答や、順位の平均を出すなどグループの全員の順位を対象とする解答をすることができ、問題解決に幅があるためこの問題に着目した。

(2) 「マラソンの位置づけ」の課題とその解決

しかし本問題を筆者の研究で教材化するにあたって2つの課題があると考えた。

- ① 実習校先にマラソン大会はなく、児童が自分事として考えにくい問題設定であること。
- ② 数値が順位のみで、6年時の学習内容が反映されない問題設定であること。

①に対して、児童の様子を見ていく中で、体育の授業でリレーをしてその結果に興味をもって取り組む様子を見られた。また小学校6年生は陸上競技会に向けて100m走のタイムを計測し、100m走のタイムは身近なものであると考えられる。よって、「クラスリレーの順位を児童の100m走のタイムから予想すること」を題材にして教材化を図っていくこととした。

②に対しては小学校6年生では代表値で平均値、最頻値、中央値について学ぶ。またヒス

トグラムや度数分布表なども学ぶ。これらの知識を生かすためには順位だけでなく数値のあるデータを用いた学習が必要である。

(3) 3社によるデータの活用の教材比較

数値のあるデータで平均値、最頻値、中央値そして度数や割合について考えている3社の教科書に焦点を当て、その数値設定について分析し、教材を開発した。教科書から得られた示唆は以下の4つであった。

(ア) データの数値は、それぞれの代表値において一番高い数値をばらけさせること。

3社の教科書を見ていく中で、最小値と最大値、平均値と最頻値と中央値はそれぞれ別のクラスが一番高い数値になっている。一番高い数値をそれぞればらけさせるような数値設定は児童がそれぞれの見方・考え方に基づいて解答を考察し、根拠をもってそれぞれの解答のよさを感じられる授業をオープンエンドアプローチによる実践の後行うため、重要である。

(イ) ヒストグラムを書いた際ふた山できるようなクラスを1つは作ること。

ヒストグラムを見ると3社ともに1つのクラスが2つの山の形になっていて、山の谷間に平均値があるように設定されてある。

ヒストグラムがふた山あるデータを扱う際は、平均値は本当に参考になる値か考え直すきっかけづくりになりうる。

(ウ) データに理由付きの外れ値を盛り込むこと。

A社は教科書の中でデータの外れ値に着目させる活動がある。また外れ値になってしまった原因も記述されてある。児童が解答の考察をする際に外れ値の考慮をすることも、根拠をもって解答のよさを感じるためには重要な要素になると考える。

(エ) クラスごとのデータの個数をすべて同じにしないこと。

クラスごとのデータの人数は、どの教科書も同じ人数にしていない。これは児童に各クラスのデータを1対1対応させるのではなく、代表値に着目して問題解決を促すことを目的にしていると考える。代表値をどう解釈するか重

視したい。

(4)教材の開発

(1)～(3)を受け、以下の問題を考えた。

◎問題

ある学校の6年生1組、2組、3組の3クラスは運動会でクラス全員リレーをします。下の表(表3-1)は、6年1組、2組、3組の100m走のタイムのデータです。クラス全員リレーの順位はどうなるかいろいろな方法で予想してみましょう。

表3-1 3クラスの100m走のタイムのデータ

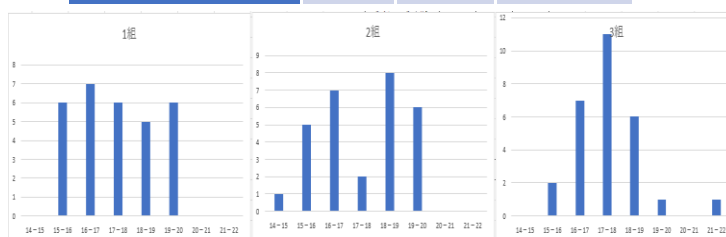
1組		2組		3組	
番号	記録(秒)	番号	記録(秒)	番号	記録(秒)
①	16.4	①	15.6	①	16.8
②	18.8	②	17.5	②	17.9
③	15.3	③	15.9	③	18.8
④	15.8	④	16.2	④	19.1
⑤	16.7	⑤	18.6	⑤	17.1
⑥	16.5	⑥	16.4	⑥	17.9
⑦	15.1	⑦	19.2	⑦	16.4
⑧	19.4	⑧	18.1	⑧	21.3
⑨	17.4	⑨	18.8	⑨	17.1
⑩	19.3	⑩	18.1	⑩	18.9
⑪	17.2	⑪	15.5	⑪	17.8
⑫	18.2	⑫	18.5	⑫	17.2
⑬	16.8	⑬	19.9	⑬	16.1
⑭	17.2	⑭	16.8	⑭	18.6
⑮	15.5	⑮	15.6	⑮	17.1
⑯	15.8	⑯	19	⑯	18.1
⑰	18.6	⑰	16.6	⑰	16.7
⑱	19.7	⑱	18.2	⑱	17.6
⑲	17.4	⑲	14.9	⑲	18.1
⑳	18.7	㉑	16.6	㉑	16
㉑	18.4	㉒	15.4	㉒	16.1
㉒	17.9	㉓	16.6	㉓	17.1
㉓	17.2	㉔	19.8	㉔	15.5
㉔	19.4	㉕	19.8	㉕	17.7
㉕	16.9	㉖	18.2	㉖	15.9
㉖	16.2	㉗	19.7	㉗	17
㉗	15.4	㉘	18	㉘	16.4
㉘	19.2	㉙	16.4	㉙	18.3
㉙	16.5		17.6		
㉚	19.1				

※3組8番の児童は100m走の途中で靴が脱げてしまった。

各代表値やヒストグラムは次のようになる。

表3-2 データに対する代表値とヒストグラム

	1組	2組	3組
平均値	17.4	17.5	17.45
平均値(外れ値を考慮)	17.4	17.5	17.30741
最頻値	17.2	16.6	17.1
中央値	17.2	17.5	17.15
最大	15.1	14.9	15.5
最小	19.7	19.9	21.3
最小(外れ値を考慮)	19.7	19.9	19.1



4. よさを感じられる授業の提案

本研究では、単元の前と後のオープンエンドアプローチによる実践の後、それらの解答を踏まえ、児童がそれぞれの見方・考え方に基づいて解答を考察し、根拠をもってそれぞれの解答のよさを感じられる授業を行う。

よさがわかるようにする視点として平成元年小学校指導書算数編には「よりよいものに練り上げる場を設ける。」と述べられている。つまり、よりよい解答を考える機会を与えることで児童に考え方のよさを感じられる場を設けることができる。

さらに、解答のよさを感じられる授業をするためには問題を自分事と捉えて考えることが必要である。児童が自分事として問題に取り組むために、児童がアナリストの立場になって問題解決を行う活動を取り入れる。アナリストという立場を児童に与えることで、データにもとづいて児童が自身の考えをよりよいものに洗練していくことができると考える。以上のことを踏まえて次の問題をもって授業を行う。

◎問題

アナリストとはデータを用いて競技について分析する専門家です。今度あなたがアナリストとして6年1組、2組、3組の100m走のタイムのデータをみて、その予想を公表することになりました。あなたがアナリストなら順位をどのように予想しますか？この前の授業で出た考えもふまえて、理由もつけて専門家としての意見を考えてみましょう！

専門家としての視点を児童に与えることで、〇〇値が高いから□組が1位ということだけでなく、なぜその代表値を選んだのか理由付けを考えさせることをねらいとしている。

5. 授業実践の単元計画と実際

3章、4章を踏まえ単元計画を行い、令和4年10月13日～11月11日に、山梨県内の国立大学附属小学校において、研究授業(11時間)を行った。対象は6年生34名である。単元計画は以下のとおりである。

時	主な活動
1～3	クラスリレーの順位はどうなるかいろいろな方法で予想する。(オープンエンドアプローチ1回目)
4～7	ドットプロットと代表値としての最頻値について理解する。
	度数分布表からデータの特徴を読み取る。
	ヒストグラムの読み方かき方について理解する。
	代表値としての中央値について理解し、代表値としてまとめる。
8～9	もう一度クラスリレーの順位はどうなるかいろいろな方法で予想する。(オープンエンドアプローチ2回目)
10～11	オープンエンドアプローチによる実践の解答を踏まえ、根拠をもって児童それぞれの思う1番よいと考えたリレーの順位の決め方を考え、結論を出す。

(1) オープンエンドアプローチ1回目の実践の様子

オープンエンドアプローチ1回目ではほとんどが平均による解答であった。既習が平均による考えのみだからと考えられる。しかし平均値による解答は、作業量が膨大なため「平均を求めるのが難しかった。」「次回は違うやり方を見つけて求めたいです。」と多くの児童の学習感想に平均値以外の考えをしたい思いがあり、その思いから次の時間も問題解決の時間にした。すると出席番号ごと速さを比べる(2名)、ドットプロットのような図を書く(2名)、度数分布表のような表を書く(15名)、などの解答が出されていた。

(2) オープンエンドアプローチ2回目の実践の様子

第8時のオープンエンドアプローチ2回目の解答では3つの傾向があった。

(ア) 単元で学んだ考え方をできるだけ書く。

平均値、最頻値、中央値などの代表値や割合の考え方など今まで学習したことをそのまま解答する児童がいた。33名中(1名欠席)7名がこういった解答をし、平均3つ解答をした。中には5つ解答をする児童もいた。

また、こういった解答をする児童の中には図5-1のI.R児のように総合的に単元の知識を発展させて解答したいという思いが感想の中に現れていた。

図5-1 I.R児 単元8時 学習感想

(イ) ヒストグラムを考察しなおす。

単元の学習を踏まえてヒストグラムを再考察し3クラスの順位を考える児童が33名中8名いた。これらの解答をした児童は、ヒストグラムは視覚的にデータを捉えることができ分析しやすいというよさを感じながら解答をしていた。またこういった解答をする児童の中にもヒストグラムの値に着目するのか、形に着目するのか順位予想やその根拠が異なり、また、ヒストグラムを分析する視点も自らつくり出し、創造力をもって問題解決に取り組んでいた。

(ウ) 単元で取り上げた考え方でのリレーの順位を踏まえて、それらを掛け合わせて最終的な順位を考えた。

前述の(ア)の考えにとどまらず、今までの考え方を踏まえてそれらに点数をつけ、その点を合わせて順位を出すという発展させた解答をしている児童が33名中15名いた。例えばK.K児は代表値である平均値、最頻値、中央値を掛け合わせて順位を出していた。

0	自分の考え				
中央値	の	1位	3組		
		2位	1組		
		3位	2組		
最頻値	の	1位	2組	1位 → 3P	
		2位	3組	2位 → 2P	
		3位	1組	3位 → 3P	
平均値	の	1位	1組		
		2位	3組		
		3位	2組		
O.T児の考え	ポイントをつける。				
	ポイントが多ければいい。				
1組式	$2 + 1 + 3 = 6$				A 6P
2組式	$1 + 3 + 1 = 5$				A 5P
3組式	$3 + 2 + 2 = 7$				A 7P
1位3組					
2位1組					
3位2組					
	A 3組がか？				

図5-2 K.K児 第8時 解答

K.K児の他にも多くの児童がまとめる解答が違ふものの、順位を合わせて最終的な順位を出すという考え方をしていた。中には代表値だけでなく「できるだけ多くの方法で比べた結果をもとに順位を決めたい。」と考え、図5-3のK.N児のように単元の中で順位を出した平均値、最頻値、中央値による代表値の考え方、度数分布表の考え方、図5-3の①度数分布表のそれぞれの階級にポイント割り振って度数×ポイントの合計値、②18秒未満の人の割合、③各組の出席番号ごとタイムを比べる(30人)、④各組の出席番号ごとタイムを比べる(28人)、⑤17秒以上の人の割合、⑥外れ値を抜かして平均値で比べる、をすべて表にして掛け合わせている児童もいた。こういった考え方を掛け合わせて最終的に順位を出す児童は単元で学んだことを踏まえながら発展させて解答をしていた。

		1位	2位	3位
平均		1組	3組	2組
① pt制		1組	2組	3組
② 18秒未満		3組	1組	2組
③ 順番ず(30)		2組	1組	3組
④ 順番ず(28)		2組	1組	3組
最頻値		2組	3組	1組
度数分布表		1組	3組	2組
⑤ 割合(17以上)		2組	1組	3組
⑥ 平均(30)		3組	1組	2組
中央値		3組	1組	2組

図5-3 K.N児 第8時 解答

比較検討の場面では、解答共有をして授業の中で意見交流をする中で、今までの考え方をすべて使うべきか、同じ視点のものは1つにまとめるべきか、またそもそも考え方を絞るべきかを、児童が自身の解答を振り返ることや、次時以降の解答のよさを考える活動のきっかけづくりにつながった。

(3) よさを感じる活動を通じた解答の変容

第10、11時では以下を提示しこれまでの考えをまとめる活動を行った。

1. アナリストとして個人で一番良い考え方を考える活動
2. アナリスト同士の会議(班で討論)をして一番良い考え方を考える活動

(ア) 個人で考える活動(第10時)

ヒストグラムを根拠づけて考える児童と、単元の中で取り上げた考え方を掛け合わせて考える児童が多かった。

ヒストグラムを用いて考える児童の根拠は様々であるが、「安定した走りを実現できるから3組が1位」など実際のリレーの様子を想起

して予想をしている児童がいた。

理由	17~18秒	多	の人が	11人と多い。
	19~19秒	台	の人が	少ないので、
			おそ	い人があまりいない。
			速い	人は、あまり多くない。
			予定	したたりと実現できなくて
			組が	しつこく叱られて

図5-4 Y.K児 第10時 学習感想

これらの児童はヒストグラムの視覚的にクラスのス速さの傾向をつかみやすいところによさを感じ、一番リレーを想起しやすいと考えてこの考え方を選択したと考察する。またオープンエンドアプローチの時間にはこういったリレーを想起して解答している児童はいなかった。児童が問題に対してより思考を深めて考察している様子が見えがえた。

単元の中で取り上げた考え方を掛け合わせて考える児童の多くは、図5-3のK.N児のようにできるだけ多くの考えを取り上げる考え方をしていた。その理由として、「情報量が多くて全ての意見を踏まえての順位だから」などと記述していて、多面的に考えることによさを感じながら解答をしていた。

私はポイント制が良いと思				
K.N児の考え	の	K.K児の考え	の	で考えたら
K.K児の考え	の	も良	と思	うけど
K.N児の考え	の	方が情報量	が多くて	全
の意見	を	ふまえて	の順位	で

図5-5 T.Y児 第10時 学習感想

しかし「偏らないように代表値だけのみ」として図5-2のK.K児のように項目を絞って解答している児童もいた。似通った考え方が重複し意見が偏らないように工夫をし、違った視点の考え方同士を平等に比べることによさを感じながら解答をしていた。それぞれの児童が感じるよさにしたがって考え方を選択している様子が見えがえた。

またその他に図5-6のO.T児のように、考え方を、「統計上誰もが同じ答えになるもの」を絞って掛け合わせている児童もいた。この児童は考え方同士の特徴を踏まえて「誰もが同じ答えになる」というよさを見出して解答を考えら

れていたと考察する。このような根拠をもって考え方を選択し掛け合わせる児童は単元を通してこのよさを感じる活動で初めて現れた。この活動を通して児童がデータを意欲的に分析し自らの考えを、根拠をもって深められていた。

内容	1組	2組	3組	4組	5組	6組	7組	8組	9組	10組	11組	12組	13組	14組	15組	16組	17組	18組	19組	20組
平均値	1位	3位	3位	1位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位
最頻値	3位	1位	1位	3位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位
中央値	2位	2位	3位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位	1位
割合	2位	2位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位
P	1位	3位	2位	2位	3位	1位	1位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位	2位
割合	2位	2位	1位	1位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位	3位
合計	2位	13位	3位	9位	1位	14位														

ヒストグラムや度数分布表は個人の意見になるため順位が変わる。統計上、た水もが同じ答えになるものを選択。

図5-6 O.T児 第10時 解答

(イ) 班で討論する活動 (第11時)

第10時ではアナリストとして根拠をもって自分の考えを明確に持つ児童が多くいたため、第11時ではそれぞれの考えのよさを全体ではなく、より交流できるように班で討論する活動をした。班活動では、特に単元の中で取り上げた考え方を掛け合わせて考える考え方はどの考え方を掛け合わせるか議論を白熱させた。例えばK.N児はオープンエンドアプローチ2回目の時間では、図5-3の今まで授業で考えた考え方をできるだけ多くの項目をもとに点数をつけ、その点を合わせて順位を出す考え方を一番よい考え方としていた。しかし班活動で意見を交流する中で、「より考え方に偏りが出ないように考え方を厳選した方がよい」という価値観を持ち、一番よい考え方を図5-2のK.K児と同じように代表値である平均値、最頻値、中央値を掛け合わせて順位を出す考え方に変えていた。さらに班員と議論を重ねる中で「平均値の順位と、3組8番(外れ値にあたる存在)を抜かした平均値の順位はどちらを参考にするのがよいか」と疑問を持ち、最終的に平均値は外れ値を抜かした方を採用するという結論を出していた。

(2) 本実践の課題について

本実践では、多くの児童が多様な考え方のよさを感じながら予想していたが、オープンエンドアプローチ1回目の実践から単元の終わりまで平均値による考え方から抜け出せない児童も1名いた。この児童はリレーという題材からタイムの合計値で考えられる平均値が一番正確という価値観を持ち続けていたため考え方や感じるよさに変容しなかった。

感想																				
	みんなが走るスピード(※時間)を合わせて																			
	いるので正しいかなと思った。																			

図6-4 N.R児 第8時 学習感想

考え方が変容しない児童がいたのはリレーという題材にあると考える。児童一人一人の走るタイムは走る日によって大きく変わるものではないため、タイムを合わせる考えが一番正確だとする児童が表れてしまった。

また、実際の児童の短距離走のデータは個人を特定する恐れがあるため教材にできなかった。実際のデータを提示できれば、児童にとって本実践がより身近な問題となった。

A社の教科書では8の字跳びの題材を扱っている。8の字跳びは練習する日によって跳べる回数が変わることが多いため、本番の予想を練習の傾向に焦点を当てて分析することができる。また、個人ではなくクラス全体に焦点を当てることができ実際のデータを扱いやすい。全体の傾向に目が向くような題材を選択できなかったことが本実践の課題である。

7. 本研究の結論

本研究の目的は、継続的なオープンエンドアプローチによる実践をし、そのあと解答のよさを根拠づけながら感じる活動を通して、自らの数学的見方・考え方の成長を実感できるか検証をすることであった。そのために、オープンエンドアプローチによる授業を単元の導入とまとめの時間に行うことや、児童が単元の学習の中で感じたよさを考察した。

オープンエンドアプローチによる授業実践では、問題解決に創造力をもって解答をし、特

に単元の内容を発展させてデータを考察する児童が多かったことは大きな成果であった。

そして、よさを感じられる授業の中では、児童が単元の中の学習を生かし、考え方の特徴やよさを踏まえながら、児童自身の意思をもって解答している様子が見られた。また、ただ解答のよさを感じるだけでなく、追究する態度をもって考え方を深めて解答をする児童がいたことは、単元の学習に意欲をもって取り組み、数学的見方・考え方を働かせ、思考を巡らせることができた。さらに、児童の日常の実態に即した題材を扱ったことも自分事として考えることができた。1つのデータを根気よく分析することと、他の人の考え方を共有する時間を多くとることが、これらの成果の要因につながったと考察する。

一方でリレーという題材の合計値で考えられる点や実際の児童のデータを扱えなかった点が本実践の課題であった。

以上の考察により、本研究の結論は以下のようまとめられる。

『継続的なオープンエンドアプローチによる授業実践において単元を通して同じ課題を一貫して取り組み、児童の考えをよりよいものに練り上げる場を設けることで、解答のよさを感じ児童が自らの数学的な見方・考え方の成長を感じることに加え、追究する態度をもって学習に取り組むことができた。さらに児童が問題解決に向かうためには、全体の傾向から問題解決ができるような題材を設定することが必要である。』

引用・参考文献一覧

- ・島田茂 編著(1977)『新訂 算数・数学科のオープンエンド アプローチ～授業改善への新しい提案～』東洋館出版社
- ・清水静海・根上生也(2020)『わくわく算数6』啓林館
- ・坪田耕三(1993)『関心・意欲を引き出す 算数科オープンエンドアプローチ』明治図書
- ・坪田耕三・金本良通(2020)『小学 算数6』教育出版
- ・藤井齊亮・真島秀行(2020)『新しい算数6 数学へジャンプ!』東京書籍
- ・平成元年小学校指導書算数編 文部科学省
- ・小学校学習指導要領(平成29年) 解説算数編 文部科学省
- ・石原 誠隆(2022)『小学校算数科におけるオープンエンドアプローチによる学習指導の研究—継続的な授業実践による児童の解答の変容について—』山梨大学教職大学院教育実践研究報告書