

小学校

平成 15 年 度

# 教育研究員研究報告書

理

科

東京都教職員研修センター

# 平成15年度 教育研究員名簿

## 第3学年分科会

地区	学校名	氏名
中央	佃島	山宮 秀和
新宿	東戸山	傳幸 朝香
八王子	元木	渡邊 和子

## 第5学年B分科会

地区	学校名	氏名
杉並	済美	山口 京子
足立	六木	大西 郁代
江戸川	東小松川	鳥居 正義
武蔵野	第四	赤羽 幸子

## 第4学年分科会

地区	学校名	氏名
文京	明化	橋本 暁
葛飾	幸田	三ヶ島誠一郎
練馬	北原	濱脇 哲也
西東京	保谷	塩田 勝

## 第6学年分科会

地区	学校名	氏名
中野	北原	富本 保明
板橋	板橋第六	関口 達紀
国分寺	第九	児玉久美子
稲城	長峰	鈴木 明子

## 第5学年A分科会

地区	学校名	氏名
大田	南六郷	水谷 超人
世田谷	駒繫	河合希枝子
杉並	高井戸第四	伊藤 知子
江戸川	東葛西	小島 崇義
国立	国立第三	南條 典子

・・・総世話人

・・・分科会世話人

担当 東京都教職員研修センター専門研修課指導主事

五十嵐 俊子

## 目 次

研究の概要	1
研究主題について	2
研究の方法	2
研究の内容	2
自己評価チェックリストを基にした各分科会での授業改善の実践	4
第3学年分科会 「太陽の光のはたらきをしらべよう」 振り返りの工夫	4
第4学年分科会 「季節と生き物」 学習指導方法の工夫	7
第5学年A分科会 「てこともののおもさ」 評価の工夫	11
第5学年B分科会 「てこ」 コミュニケーションの工夫	15
第6学年分科会 「土地のつくりと変化」 学習環境の工夫	19
研究のまとめ	23

## 研究の概要

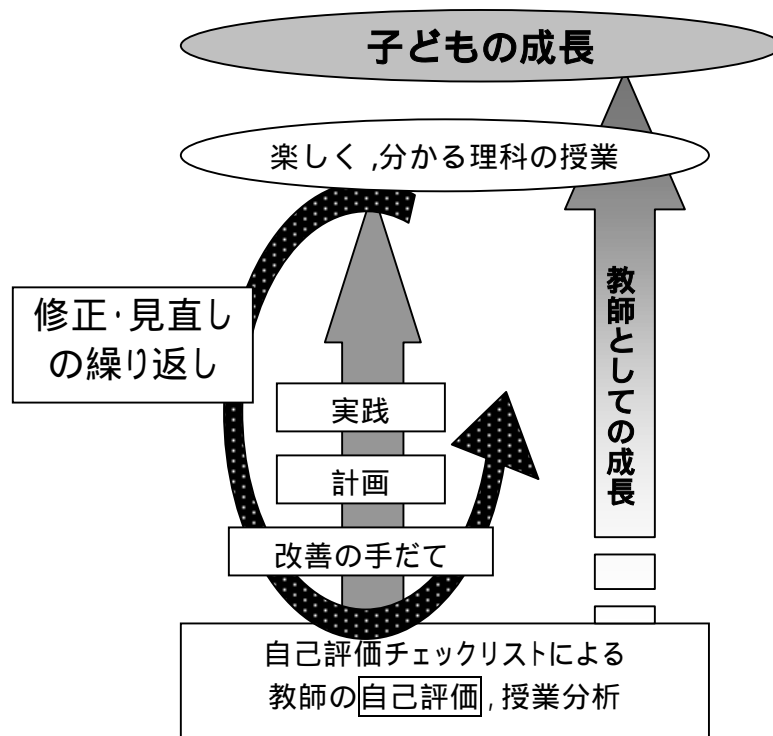
### 教師の自己評価に基づく理科の授業改善

本研究は、楽しく、分かる理科の授業を目指して「理科の教師のための自己評価チェックリスト」を作成し、このチェックリストに基づいた自己評価により、

自分で自分の授業を客観的に判断し、自分の課題と授業改善の視点を知る。

授業を改善する手だてを考えて実践を行い、よりよい理科の授業を実践する。

ことで子どもたちの成長と同時に、自分たちも教師として成長していくことをねらったものである。



## 研究主題

### 教師の自己評価に基づく理科の授業改善

#### 研究主題について

子どもたちが自然に親しみ，知的好奇心や探究心をもつこと，自ら学び，自ら考える力を付けること，問題解決の能力や科学的な見方や考え方を養うこと，これらのことを目指して，楽しく，分かる理科の授業をしようと工夫してきた。

そのためには，教師自身が，日頃の自分の授業を振り返り，よりよい授業を目指して授業改善をする必要がある。今までにも授業を振り返ることはあったが，個人の過去の経験や勘に頼ることが多かった。

そこで，自分の課題を見付けて，その課題を改善し，理科の授業の向上を図るための視点が必要であると考え，授業を振り返るためのチェック項目を作成することにした。そのため，このチェック項目をより客観的でバランスのとれたものにするために，国立教育政策研究所『評価規準の作成，評価方法の工夫改善のための参考資料 評価規準，評価方法等の研究開発（報告）』，また，最新の海外の動向も参考にし，インタスクのスタンダードサイエンス版を取り入れて，観点を設定した。

この自己評価の観点は具体的な行動チェック項目とし，小学校のすべての教師が，適宜，観点ごとに自分の理科の授業を振り返ることができるようにした。この自己評価チェックリストにより，自分で自分の授業を客観的に判断し，自分の課題と授業改善の視点を知る。授業を改善する手だてを考えて実践を行い，よりよい授業を目指すことで，子どもたちの成長と同時に，自分たちも教師として成長していくことをねらっている。

#### 研究の方法

- (1) 文献研究により，教育評価についての共通理解を図った。文献をテキストに，月例会でレポート報告，協議を行った。
- (2) 目指すよりよい理科の授業の条件を明らかにした。
- (3) よりよい理科の授業を目指して，自己評価のためのチェックリストを作成した。
- (4) チェックリストによる自己評価から，自分自身の授業改善の指針と方策を明確にした。
- (5) (4) の視点で日々の授業の授業改善を図った。
- (6) 月例会で6回の検証授業を実施し，研究員で相互評価を実施した。
- (7) 4月と11月の自己評価結果を比べ，1年間の教師としての成長を振り返った。

#### 研究の内容

- (1) 10観点40項目から構成される授業改善のための教師の自己評価チェックリストを作成した（次ページ図1参照）。
- (2) 10観点の中から重要と思われる観点については，分科会の研究主題として位置付け，自己評価チェックリストの項目を手だてとして授業改善に取り組んだ。その観点と取り組んだ実践は6ページ以降に掲載した。
- (3) 1年間の研究と実践の成果を評価するために，自己評価チェックリストを用いて，4月の自分と11月の自分を振り返り，改善された項目，今後の課題を明らかにするとともに，作成したチェックリストの効果を明らかにした（次ページ図1参照）。

観点	チェック項目	4月 11月		1 2 3 4			
		4月	11月	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>□4月</span> <span>■11月</span> </div>			
1 理科の内容	新聞などで、科学に関する記事がある場合には読むようにしている。	2.1	3.0				
	他社の理科の教科書、科学書籍、科学雑誌などに目を通している。	1.8	3.0				
	科学と技術や社会との関係を持った書籍や記事などを読んでいる。	1.9	2.5				
	日常生活の中で理科の内容と関連付けられる事柄を見つけようとしている。	2.4	3.0				
2 子どもたちの発達と学習	複数の代表的な学習理論について概要を説明できる。	1.6	2.2				
	発達心理学に基づいた各学年の子どもの著しい特徴を挙げることができる。	2.2	2.4				
	各学年の発達段階に応じて設定された理科の目標の違いを挙げることができる。	2.3	3.2				
	子どもたちがつまづきやすいところや間違えやすいところを予測できる。	2.3	2.8				
3 多様な学習者	子どもたちの関心・知識・技能などの実態を把握するための調査をしている。	1.6	2.7				
	一人一人の学習のスタイルや特性を理解するための工夫をしている。	2.4	2.9				
	子どもたちの社会的、文化的な環境の違いについて理解している。	2.1	2.4				
	特別な支援を要する子どもの特性を理解している。	2.5	2.9				
4 教授方略	グループ学習・協同学習・個別学習など多様な指導法を実施できる。	2.6	3.1				
	学習理論に基づいた指導方法を実施できる。	1.5	2.1				
	実物 参考図書・コンピュータ・映像資料・視聴覚機器・専門家など幅広い教材・教具を組み合わせる指導できる。	2.4	2.9				
	指導・支援・コーディネート・見守りなど、学習内容や目的に応じて役割を変えることができる。	2.5	2.9				
5 学習環境	子どもたちが自由に探究できる場や機会を与えている。	2.4	2.9				
	野外観察や理科室での実験を安全に実施できるよう対策を講じている。	2.5	2.9				
	学習への動機を高めるための雰囲気づくりを工夫している。	2.4	2.8				
	価値を共有したり、議論したりする協同学習の場を設定している。	2.3	2.7				
6 コミュニケーション	言語、非言語、メディアなどの手段を、目的に応じて使っている。	2.1	2.7				
	現象を表現したり説明するために正確な表現や数字が重要であること、同じ言葉でも日常での意味と科学での意味が異なることを認識している。	2.0	2.8				
	科学的な思考や討論を促す発問や指示の方法を知っている。	2.0	2.6				
	カード・図・グラフ・コンピュータなどを用い、子どもたちが考えを伝え合って探究する機会を設けている。	2.1	2.8				
7 指導計画	このシートに記述された他の観点や踏まえて指導計画を立てている。	1.3	2.6				
	学習指導要領に基づき、子どもたちが今学習していることが、どの学年のどの学習と関連しているかを把握して計画を立てている。	2.0	3.0				
	子どもたちの実態に合わせて指導計画を修正しながら実践している。	2.7	3.0				
	学校や地域の科学に関係する施設や自然を活用した指導計画を立てている。	2.1	2.5				
8 評価	理科で身に付けたい能力の達成状況を知るためには、何に注目し、どのようにして情報を収集すればよいか知っている。	1.9	2.6				
	ペーパーテストだけでなく、研究レポート、ポートフォリオ、パフォーマンステストなど目的に応じた評価方法を組み合わせて活用している。	2.4	2.9				
	評価結果に基づき、目標・内容、指導方法、学習方法を改善するための方策を講じている。	2.0	2.6				
	学習の過程に子どもたちの自己評価、相互評価を位置付けている。	1.9	2.8				
9 反省的実践家	自分の授業やその効果について継続的に記録し、振り返る機会を設けている。	1.5	2.9				
	授業改善のために、自分の授業を参観してもらい、意見や助言を求める機会を計画的に設けている。	1.6	2.3				
	振り返りや助言に基づいて、具体的な方策を立て実施している。	1.7	2.5				
	理科の研究会や研修会に進んで参加している。	2.9	3.3				
10 協同・連携	子どもたちが、理科の知識を強化し、活用する機会を設けるために、学級を越えて、同僚、管理職、保護者、地域社会と連携している。	1.8	2.3				
	地域の施設や人材の協力を得て理科の授業を実施している。	1.4	1.7				
	博物館や大学などの科学または理科教育の専門家の助言を受けている。	1.1	1.6				
	協同・連携を図る際に、子どものプライバシーや権利を尊重し、守っている。	2.8	3.0				

図1 理科を教える教師のための自己評価チェックリストと研究員の評価結果

このチェックリストは、INTASCスタンダード(サイエンス)に基づいて、各観点を具体的に自己評価するための項目を考案したものである。11月に、4月の自分と11月の自分を振り返る4段階評価(4:よくできている~1:できていない)の自己評価を実施した。図中の数字とグラフは研究員20名の4月、11月の平均値を示す。

なお、INTASCについては、次のサイトを参考とした。 INTASCスタンダード・サイエンス版  
<http://www.ccsso.org/content/pdfs/ScienceStandards.pdf>

### 第3学年分科会の授業改善の実践「太陽の光のはたらきをしらべよう」

#### 1 分科会研究主題

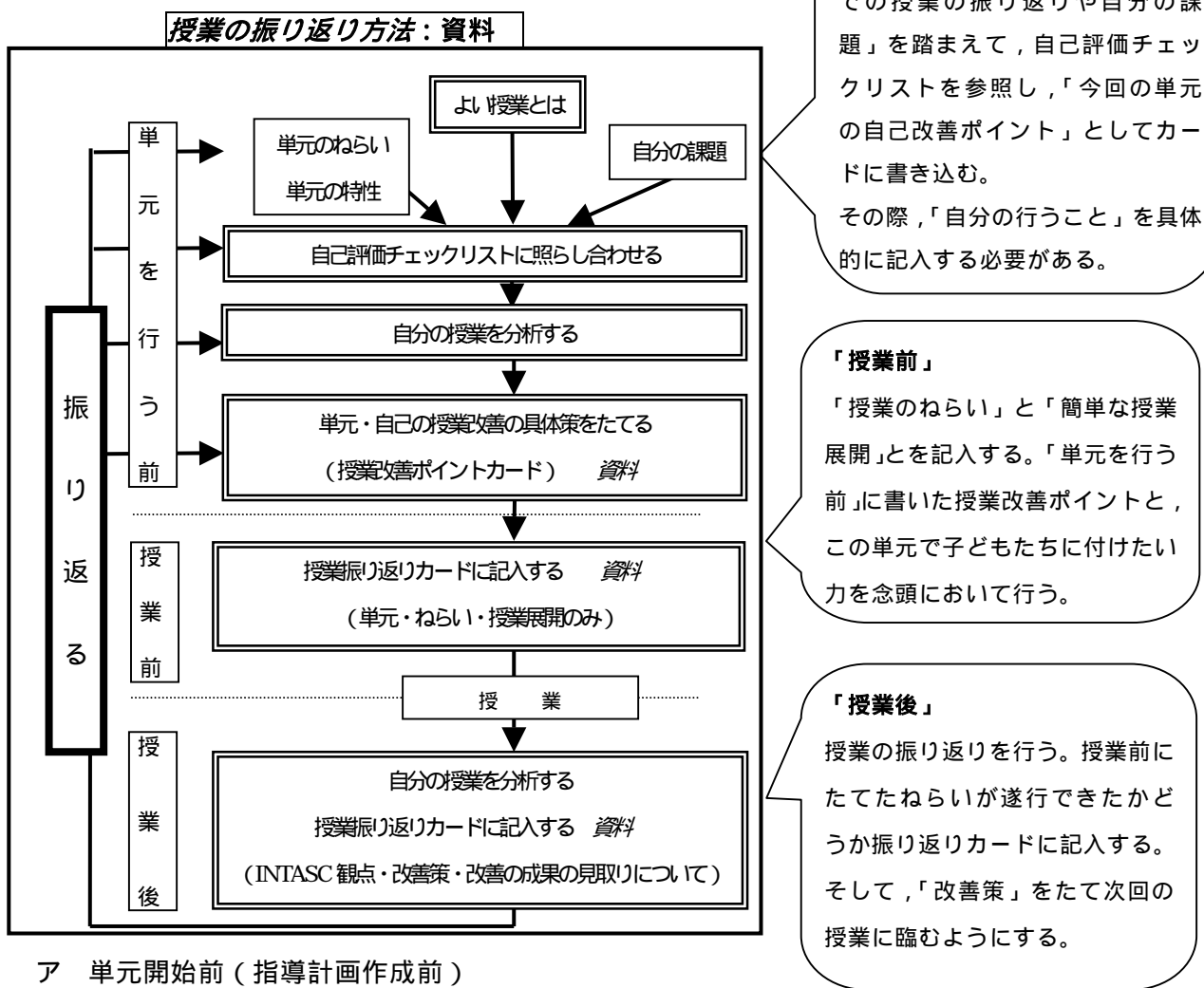
『振り返りの工夫』

「理科の教師のための自己評価チェックリスト」の観点9「反省的实践家」の視点での授業改善を試みる。

#### 2 実践

##### 振り返りの方法

まずは自己評価チェックリストの観点を用いて振り返り方法を検討した。それを図式化したものが以下のとおりである。



#### ア 単元開始前 (指導計画作成前)

授業改善をする際に必要となるのは良い授業のとらえ方である。そこで、私たちは「よい授業」のあり方を次のように設定した。(参考文献:「教育評価」第2版補訂版 梶田叡一著 有斐閣双書) 単元を行う前に自己評価チェ

##### よい授業とは

- (1) 集中した授業であること
- (2) 全員が参加した授業であること
- (3) 焦点のはっきりした構造的な授業であること
- (4) ゆさぶりと体験性の豊かな授業であること
- (5) 形成的評価の機能を生かした授業であること

ックリストに照らし合わせ、自己の授業改善ポイントをカードに具体的に記入した。(資料 : 例 単元名 「太陽の光のはたらきをしらべよう」)そして、この表を基に実践を行った。

授業改善ポイントカード 資料		
単元名 太陽の光のはたらきをしらべよう		
INTASC の観点	改善の具体策	
1	理科の内容	・学習指導要領解説と教科書を読む。 ・新聞の科学欄を読む。
2	子どもたちの発達と学習	・空間概念がまだないことを考慮した指導計画を立てる。動作化を取り入れる。
3	多様な学習者	
4	教授方略	・まだ理解できていない児童を早めに把握し、それぞれ担任と協力しながら手だてを講じる。 ・毎時間、主発問を考える。
5	学習環境	・方位磁針をそろえておく。 ・画用紙にどのように書き込むかを考え、ワークシートを作成する。
6	コミュニケーション	
7	指導計画	・教科書のどこの部分を同じように教え、どこの部分を自分で工夫するかを考える。
8	評価	・単元の評価規準を確認する。(校内・国立教育政策研究所)
9	反省的实践家	・INTASC の項目に合わせて振り返りを行う。
10	協同・連携	・担任と授業展開・つけたい力について確認する。

自己評価チェックリストを読み、自分で行うことを書いていく。具体的に書き、後の自己評価に役立てる。

実際の授業を想定し、子どもたちの発達段階を考慮して書き入れる。

観点を焦点化して行う方が効果的なので空欄の場合もある。

このように授業前に単元全体について観点ごとにポイントを把握し、授業改善ポイントカードを作成した。必要なものの用意を事前に行い、指導計画や押さえるべき用語の使い方を確認した。また、自己評価チェックリストに照らし合わせ、授業の改善策を具体的に考えることで普段行っていない見方や、不足していることなどを認識できるようにした。

### イ 授業前

毎時間授業を行う前に、ねらい(この時間に付けたい力)と授業の展開を授業振り返りカードに記入した。記入することによって、授業のねらいや子どもたちに付けたい力を明確にした。

授業振り返りカード:(授業を行う前の構想)資料			
日時	10 月 7 日 2 校時		
単元名	太陽の光のはたらきをしらべよう	時	2
ねらい	日なたと日陰について、温度計で計測して比べ、違いが分かるようにする。 (手だて)数値化することで温度の違いを明確にする。		
授業の展開	日なたと日陰の違いを比べる方法に、温度を測る方法があるということ知る。 棒温度計の使い方、地面の温度の測り方を知る。 ワークシートの書き方の説明を受ける。 外で実際に計測する。 結果を記入し、違いについてまとめる。		

### ウ 授業後

授業を行った後には、毎時間振り返りを行い、授業の改善点を考えていった。今日行った発問は適切であったか、計画に無理はなかったか、指導と評価が一体化されていたかなどを自己評価しながら「授業振り返りカード」に記入した。その時、今回はこのようにしていくという「改善策」を必ず書くようにした。

### 3 成果と課題

毎時間、反省を行うことにより授業改善の方法が具体化してきた。自己評価チェックリストの項目に照らし合わせるとひとりよがりの授業改善ではなく、思い込みをなくし、バランスよく授業改善ができるようになることがわかってきた。具体的には、授業に対するアンテナが高くなり、科学にも関心が高まるようになった。さらにどこをどのように改善するかということや学年の先生や管理職に相談するようになってきた。そして、発問を吟味し子どもたちの活動をより見取る工夫を行うようになった。

このような活動を地道に行うと、授業では、個に応じた場面が増えたという変化が見られるようになってきた。また、自分の授業をビデオに撮り分析することも試みた。自分の授業を客観的にみることができ、改善点が明確になり、授業改善の一つのよい方法であることが改めて分かった。

さらに、最近協同行う必要性を痛感している。それは自己評価だけでは評価が甘くなり、改善箇所も幅がせまくなっていくからである。それに自分の意欲の持続も難しくなってくる。そこで研究会や校内の教諭・管理職と協同して明確な視点をもった授業改善を行うようにしていくとより効果的であると考えている。

子どもたちのためにもよりよい授業を目指し、自己評価チェックリスト「反省的実践家」の項目を行動に移し、継続していくことは、プロの教師として不可欠である。

### 授業振り返りカードの変化：資料

以前の授業振り返りカード									
単元名：太陽の光のはたらきをしらべよう									
本時の授業について									
8	<table border="1"> <tr> <th>INTASCの観点</th> <th>本時の授業についての反省</th> </tr> <tr> <td>評価</td> <td>・全員のノートの書き方を評価した。</td> </tr> <tr> <td>9 反省的実践家</td> <td>・改善策を試みている。</td> </tr> <tr> <td>10 協働・連携</td> <td>・学年の先生と指導案を検討した。</td> </tr> </table>	INTASCの観点	本時の授業についての反省	評価	・全員のノートの書き方を評価した。	9 反省的実践家	・改善策を試みている。	10 協働・連携	・学年の先生と指導案を検討した。
INTASCの観点	本時の授業についての反省								
評価	・全員のノートの書き方を評価した。								
9 反省的実践家	・改善策を試みている。								
10 協働・連携	・学年の先生と指導案を検討した。								
改善策	(1 理科の内容)更に文献などを読み込む。 (4 教授方略) 個別指導の時間差に工夫の余地あり。 (5 学習環境) 導入の工夫が足りなかった。 (6 コミュニケーション) ルール定着まで指導する。								

最近の授業振り返りカード 単元名：太陽の光のはたらきをしらべよう									
8	<table border="1"> <tr> <th>INTASCの観点</th> <th>本時の授業についての反省</th> </tr> <tr> <td>評価</td> <td>・撮影したビデオを見ることにより、発見カードを書いている様子を分析したところ、普段集中できず、支援が必要なAさんが進んでカードに記入し、班の友だちに自分の発見を伝え話し合っていた。また、書くことが苦手なBさんは一人で9枚も書いていた。・子どもが書いた発見カードを個人カードに記録し分析した。</td> </tr> <tr> <td>9 反省的実践家</td> <td>・学年の先生にお願いして、授業をビデオで撮影した。道具の準備不足で支援を始める時間が遅くなってしまった。発問や指示が間延びしている。語尾が強調され、聞きづらい。 ・授業をビデオ撮影すると、指導者の事だけでなく、その時には全く気付かなかった子どもの活動が分かるので、授業改善にとっては大変有効な手段であると感じた。</td> </tr> <tr> <td>10 協働・連携</td> <td>・授業改善のために学年の先生にビデオ撮影してもらった。</td> </tr> </table>	INTASCの観点	本時の授業についての反省	評価	・撮影したビデオを見ることにより、発見カードを書いている様子を分析したところ、普段集中できず、支援が必要なAさんが進んでカードに記入し、班の友だちに自分の発見を伝え話し合っていた。また、書くことが苦手なBさんは一人で9枚も書いていた。・子どもが書いた発見カードを個人カードに記録し分析した。	9 反省的実践家	・学年の先生にお願いして、授業をビデオで撮影した。道具の準備不足で支援を始める時間が遅くなってしまった。発問や指示が間延びしている。語尾が強調され、聞きづらい。 ・授業をビデオ撮影すると、指導者の事だけでなく、その時には全く気付かなかった子どもの活動が分かるので、授業改善にとっては大変有効な手段であると感じた。	10 協働・連携	・授業改善のために学年の先生にビデオ撮影してもらった。
INTASCの観点	本時の授業についての反省								
評価	・撮影したビデオを見ることにより、発見カードを書いている様子を分析したところ、普段集中できず、支援が必要なAさんが進んでカードに記入し、班の友だちに自分の発見を伝え話し合っていた。また、書くことが苦手なBさんは一人で9枚も書いていた。・子どもが書いた発見カードを個人カードに記録し分析した。								
9 反省的実践家	・学年の先生にお願いして、授業をビデオで撮影した。道具の準備不足で支援を始める時間が遅くなってしまった。発問や指示が間延びしている。語尾が強調され、聞きづらい。 ・授業をビデオ撮影すると、指導者の事だけでなく、その時には全く気付かなかった子どもの活動が分かるので、授業改善にとっては大変有効な手段であると感じた。								
10 協働・連携	・授業改善のために学年の先生にビデオ撮影してもらった。								
改善策	(5: 学習環境) 授業中の道具類の準備に時間をかけすぎないように、手順を考えておく。 (6: コミュニケーション) 一人一項目は発見カードに書くことができていた。それを班の中で、上手に伝え合うまでは、難しかった。班での基本の話し合いを身に付けさせていく。何度も経験させることが必要であると感じた。また、発見カードの並べ替えは、かなり難しいので、必ず、机間指導で確認する。・発問や指示に対する子どもの質問や反応を予測する事が重要であることに改めて気付いたので、次時から考える。 (7: 指導計画) 子どもの活動時間の予測を、慎重にする。 (8: 評価) 考えを伝え合えたかどうかは、話し合いの支援をしながら、座席表記録を持ってチェックする。・発見カードから不正確な表現を見直させ、クラスの観察のまとめとして、分類・整理して、ノートにまとめさせる。								



## 第4学年分科会の授業改善の実践「季節と生き物」

### 1 分科会研究主題

『学習指導方法の工夫』

### 2 研究主題設定の理由

4年「季節と生き物」の単元は、1年間を通した継続的な観察が必要な単元である。しかし、子どもの興味・関心だけに任せてしまったり、長期にわたる視野での観察が不十分だったり、観察の視点を明確にしていなかったりするなどの問題により、児童は、意欲を継続できず、季節ごとの動物の活動や植物の成長と季節とのかかわりを十分にとらえることができていないことが多かった。

そこで、「理科の教師のための自己評価チェックリスト」の観点4「教授方略」の視点での授業改善を試みることにした。

### 3 実践

#### (1)「季節と生き物(秋)」

#### (2)改善の手だて

多様な指導法を実施する(観察において、多様な変化や季節とのかかわりをとらえられるよう、個人だけではなくグループでの協同学習を取り入れる)。

(ア)観察しているものが共通であるというグループ構成の工夫をする。

(イ)友達の多様な気づきを知ったり、また、自分の考えを確認したりできるように、学び合いに重点を置いた指導を行う。

学習理論に基づいた指導法を実施する(観察の仕方など学び方を学ぶことができるようにする)。

子どもたちが主体的に観察し「関係付ける力」を育てるためには、基本となる観察の視点を学ばせ、その知識が実際の観察の場で生かされるようにすることが大切である。私たちは「学習の指針」「応用する場」を明確にし、指導計画に設定した。

観察の視点を学ぶ。(第1次 ヘチマやツルレイシの観察)

(視点例) 仲間を比べる。

(紅葉する・しない、葉を落とす・落とさない、枯れる・枯れない)

仲間を集める。(種や実をつける)

観察記録を書く視点を学ぶ。(第2次 観察とともに記録文を書く)

観察結果を書く際、それを漠然と書くのではなく 実際に見たこと、あったこと 自分の思ったこと、感じたこと もっと調べたいことや疑問、と意識させてとらえさせる。これにより、何も書けなかった子はその事実から書き始めること、事実をとらえる力がある子はさらにその関係性や自然に対する心情を表現することを目指した。

【カード記述の意識化例】

「ヘチマの葉っぱが枯れてなくなってきたので、もう枯れると思います」

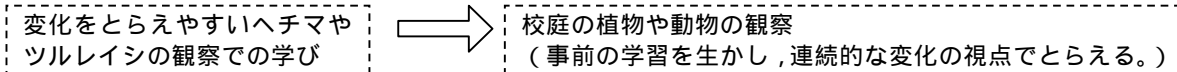
見たこと，事実を書く ヘチマの葉っぱが枯れてなくなっていた。

それに対して思ったことを書く 寒くなってきたので枯れたのだと思う。

疑問，もっと調べたいことを書く 他の植物もどのように変わっていくか調べてみたい。

学んだ観点で応用する場を設定する。（第3次 校庭の動植物の観察）

校庭での観察は動的な変化をとらえにくい。そこで，変化をとらえやすいヘチマやツルレイシを初めに観察することで，校庭の動植物の変化も調べたいという意欲を育てる。



メディア等，幅広い教材・教具を組み合わせた指導を行う。

1年間の動植物の変化を振り返ろうとする時，手に各自の記録カードがあるだけではその連続性をつかみにくく，それらを系統的に全体で見合うことも難しい。そこで，様々なメディアを活用することで，目の前に過去の実物がなくても，変化をとらえることができるようにした。

(ア) コンピュータ，デジタルカメラ，ビデオ映像などの活用 自分たちの学校の春，夏を記録した資料を全体で見合うことで変化の連続性をつかむ。

(イ) 実物投影機 各自が観察し記録したものや，学習のまとめをみんなで見る。

(ウ) 実物 春に植えた種などを示すことで，より具体的にとらえる。

学習内容や目的に応じて，教師の役割を変えて指導する（それぞれの学習の場に応じて自分の役割の違いをより明確に意識し，子どもたちとのかかわり方を変えていく）

(ア) 観察前，一斉学習によって観察時の視点を子どもがとらえる場においては，子どもの意見を取り入れながら支援する。

(イ) 観察時の安全確保においては，教師が指示する。

(ウ) 観察の場においては，まず観察の仕方を教え，次に子どもと同じ立場でその変化を発見しようとする。

(エ) 話し合いの場においては，コーディネータとして考えを展開させる。

### (3) 指導・評価計画 (全5時間)

秋のヘチマやツルレイシはどのように変化しているのだろうか。(2時間)  
・ヘチマの変化を予想し，それをもとに観察する。  
・お互いの記録を見合い，なぜそのように変わったのか，これからどう変わるか話し合う。

ヘチマと同じように校庭の植物も変化しているのだろうか。また，動物の様子はどうなっているのだろうか。(1時間)  
・校庭の植物，動物の変化の様子を予想し，それをもとに観察する。

改善の手だて: 教師の役割をそれぞれの場に対応して変化させる

改善の手だて: 観察の視点，記述の意識化

関心・意欲・態度，  
行動観察，記録分析  
科学的な思考  
発言，記録分析  
技能・表現  
記録分析

改善の手だて: 学んだ視点を応用する場を設定

科学的な思考，  
行動観察，記録分析

改善の手だて:多様な教材・教具を活用した学習の支援を行う

お互いの観察記録を見合い,グループや全体で意見を交換し,まとめよう。(2時間)  
・分かったことを各自でマップにまとめる。



校庭での観察の様子

科学的な思考  
発言,記録分析  
知識・理解  
記録分析

(4) 授業の実際

ア 本時の目標:観察結果を発表しあい,秋になってどのように植物や動物が変化してきたのかを季節や気温の変化と関係付けてとらえる。

イ 評価規準(科学的な思考)

A(十分満足) :秋の動植物の数的変化や質的变化をとらえ,気温や昼間の長さ,降雨量などと動植物の変化を関係付けて考えることができる。

B(おおむね満足):秋の動植物の変化に気付き,気温と動植物の変化を関係付けて考えることができる。

支援 ・観察カードの気温の記録に着目させる。

・デジタル写真やビデオを活用し,気付きをうながす。

改善の手だて【教材・教具の活用】  
デジタル写真やビデオを活用し,これらの機器で変化の連続性をとらえさせる。

ウ 本時の展開(4/5)

(協同学習)

各自の記録した観察カードをもとに秋の生き物の変化についてグループで意見を出し合う。

・植物は葉を落とすものと,落とさないものがあった。  
・ツルレイシの実の中には種がいっぱいあった。他にも,実をつけているものがあった。  
・ダンゴムシは,春夏と同じように石の下にいた。

改善の手だて【教師の役割を変化させる】  
(コーディネート)発言を支援し,発言の意味や関連性,発展性などを助言する。  
(指導・支援)各班の発表を教師がまとめる。  
(支援・見守り)自分でまとめることのできない子どもを支援する。子どもの主体的な学習を生かす。

班での意見をクラスで発表し,秋の植物・動物の特徴や変化について考え,全体でまとめる。

(クラスでの一斉学習)

秋の植物や動物の変化についてグループやクラスで出し合った意見を参考にしながら,各自でマップ作りを行う。

(個別学習)

改善の手だて【観察記録の視点】  
思いついた順に書くのではなく,観察時の,事実,思ったこと,疑問を意識的に書けるようにすることで科学的思考を高める。

(5) 考察

ア 協同学習を行うことで動植物の多様性や関係性へ気づきが広がった。子どもたちは友達の意見から考えを確認し、自分の発見を友達に認められることで喜びを味わい、観察に対する意欲が高まった。しかし、班における発表は人間関係に左右されることも多く、必要に応じて支援を行っていく必要があることも感じた。

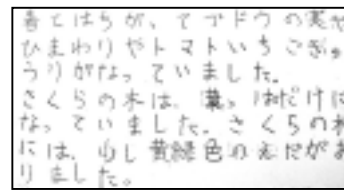
イ 観察や記録の仕方を学ばせ、「他のものと比べる(比較)」「同じ仲間を集める(関係付け)」などの視点を示すことで、「何を書けばよいかわからない」とっていた子どもたちも観察の視点をもって、意欲的に記録に取り組めた。(資料1, 2) また、文章での記録において実際に見た事実を書き、それに対しての自分の考えを書くことを大切にす指導により、季節や生き物の関係について視点を向け、考えを深めていった。さらに、この指導により自分の感じたことを表せる子も増え、「次の観察が楽しみです。」や「ツルレイシをだいじにしたい。」といった記述に見られるように、自然に対する愛護の心も育ってきた。

ウ デジタル機器の活用により、季節に応じた変化に気付くことができた。映像や動画の活用で、秋になって動植物が大きく変化してきたことを科学的な視点でとらえ、子どもたちは「こんなに違ったのか」とその変化を自分の言葉で表し、マップづくりに生かすことができた。

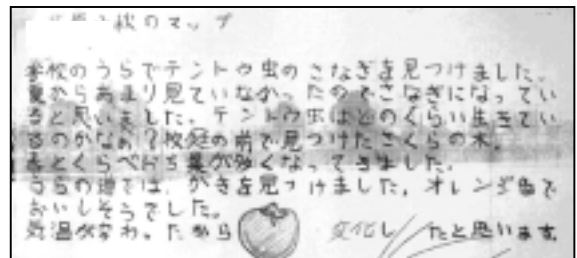
エ 教師の役割を目的に応じて変化させることで、子どもたちの活動を活発にすることができた。

例えば、観察の場において児童のすぐれた発見を取り上げ、広げることで他の子どもたちも観察に対する意欲を高めることができた。また、「なぜ、ツルレイシの実がなくなってきたのだろうか。」のような話し合いの場において、多様な考えが出ているときには教師が見守ることで、その要因について「秋だから。」「温度が下がったから。」「ツルレイシの寿命だから。」など発言が活発になった。しかし、児童間で意見がまとまっていくことを待てずに教師の発言が多くなり、科学的な見方の教え込みになったり、児童の発想をまとめがちになったりした。

今後は、コンピュータを活用した協同学習、観察の視点を明らかにしたワークシートの作成、映像を取り込んだ個人の観察記録をコンピュータでポートフォリオとしてまとめる等の工夫を検討したい。

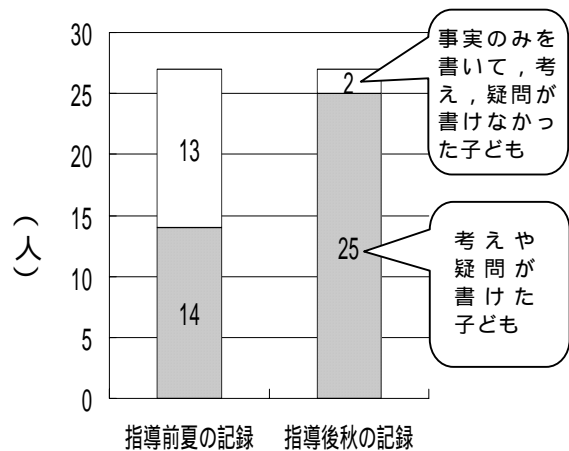


児童の指導前 夏の文章  
春との比較や見たことのみを書いている。



児童の指導後 秋の文章  
事実とともに、それと関連して自分の予想、感じたことなどを記述できるようになってきた。さらに季節との関連性に気付かせていきたい。

資料1 児童の観察記録の変容



資料2 観察記録における記述内容の変容

## 第5学年A分科会の授業改善の実践「てこともののおもさ」

### 1 分科会研究主題

『評価の工夫』

### 2 研究主題設定の理由

これまでの理科の学習指導では、知識・理解を中心とした通知票などをつけるための評価(評定、成績付け)になりがちで、しかも、その方法といえば、市販のワークテストに頼ってしまうことが多かった。また、学習の過程における児童に対する形成的な評価が不十分であり、一人一人を満足させる指導計画・方法の改善といった、個に応じた指導の充実が図られていなかったという問題点があった。

そこで、「理科の教師のための自己評価チェックリスト」の観点8「評価」の視点での授業改善を試みることにした。

### 3 実践

(1) 単元名「てこともののおもさ」

(2) 改善の手だて

理科で身に付けたい能力の達成状況を知るために、何に着目し、どのようにして情報を収集すればよいかを知る。

評価計画を作成し、“時期”“観点”“方法”を明確にし、計画的に評価を行う。

ペーパーテストだけでなく、研究レポート、ポートフォリオ、パフォーマンステストなど目的に応じた評価方法を組み合わせて活用する。

行動観察、記録分析(ポートフォリオの作成)、発言、つぶやき、対話、作品、テストといった多種多様な方法を用いて評価をするとともに、それらを組み合わせ分析的にとらえるようにする。また、行動観察においては、教師から積極的に児童とかわるることによって、とらえていくようにする。

評価結果に基づき、目標・内容、指導方法、学習方法を改善するための方策を講じる。


事前にレディネステストを行い、てこの学習に対して児童がこれまでもっている経験、知識、概念、誤概念などを把握し、指導計画作成に生かす。特に、誤概念を抱いている児童に対して、てこの概念の再構築が行えるよう十分考慮する。

児童の興味や思考の流れに合わせ、児童にとって自然な流れで問題解決学習が行われていくように、毎時間終了後には、指導計画・方法、支援の仕方を振り返り、修正していく。

学習の過程に子どもたちの自己評価、相互評価を位置付ける。

自己の学習を振り返るセルフチェックタイムを設け、学習コースを自己選択できるようにする。また、グループ活動や研究計画作成時に相互評価を取り入れ、より良い計画を作成できるようにする。

(3) 指導・評価計画(全12時間)

<p>評価 レディネステストを行い、児童の実態を把握する 複数の教師でウェビングを行い、本単元におけるつまずきの検討をする</p>	<p>授業改善の手だて</p>		
<p>第1次 感じよう！てこのはたらき</p>			
<p>体感を重視するとともに、子どもの気付きや疑問、願い、学習状況をもとに種計画を常に見直し修正していく。</p>	<p>評価/指導計画 評価に基づいた指導計画・方法の見直しと改善の検討及び支援</p>		
<p>棒を使って重いものを持ち上げてみよう！(1/12) 棒を使って、いろいろな方法で重いものを持ち上げてみる 感じたことや気づいたことを記録する みんなに伝える 学習の課題作り(全体)</p>		<p>関心・意欲・態度 行動観察、記録分析</p>	<p>学習環境 試行錯誤できる場所・実験用具を用意 多様な学習者 興味の方角性を把握</p>
<p>どんなときに手ごたえが変わるのだろう？(2/12) 支点から力点や作用点までの長さに着目し調べる 感じたことや気づいたことを記録し、話し合う</p>		<p>科学的な思考 記録分析、対話 技能・表現 行動観察、記録分析</p>	<p>学習環境 学びの共有を図る話し合いの場を設定する コミュニケーション 図や数字を用いて互いに説明し合うようにする</p>
<p>てこを利用して先生を持ち上げちゃおう！(3,4/12) グループで、個人の企画書をもとに作戦会議をする 自分たちの考えた方法で試してみる グループの結果を比較して考察する</p>		<p>科学的な思考 発言、記録分析 関心・意欲・態度 行動観察</p>	<p>学習環境 児童の願いをもとにダイナミックな実験を設定する コミュニケーション 個人の企画書を用いて意見交換し最終的にはグループの作戦を練り上げる</p>
<p>第2次 調べよう！てこのはたらき</p>		<p>自由に操作する時間を設け、その中で気づいたことをもとに全体で美観画を立てる。</p>	
<p>どんなときにてこはかたむくの？(5,6,7/12) どうすれば手の力以外でてこをかたむけられるか。 てこ実験器でおもりをぶら下げて遊ぼう。 気づいたことを発表する 学習の課題作り(全体) かたむくときやつりあうときのきまりを見つける。</p>		<p>科学的な思考 発言、記録分析 技能・表現 行動観察、記録分析</p>	<p>学習環境 児童の思考にそって自由に、じっくり実験できるようにし、話し合いの場を設け学びの共有を図る 評価 授業後に自己評価を行い、次の学習の目当てがもてるようにする</p>
<p>グループ対抗てこを探せ！(8/12) グループごとに学校中からてこを探す。 報告会をする。</p>		<p>関心・意欲・態度 行動観察 科学的な思考 発言、記録分析</p>	
<p>セルフチェックタイム(9/12)</p>		<p>知識・理解 ワークテスト</p>	
<p>第3次 広げて深めて！てこのはたらき</p>		<p>学習を振り返り、自己評価をもとに児童自身がコースを選択する。</p>	
<p>てこの学習をもっと広げてもっと深めよう(自己選択) (10,11,12/12) 完璧コース(復習を中心に納得がいくまで実験する) 職人コース(てこを生かしたものづくりを行う) 博士コース(自分の見つけた学習課題を中心に研究する)</p>			<p>学習環境 発展的・補充的学習の時間を設け一人一人の学習が充実するようにする 多様な学習者 3つのコースを用意し自分で選択させる 評価 自己・相互評価の場を設け、活動を振り返り、児童自身が学習を深めていけるようにする</p>

(4) 授業の実際

ア 本時の目標

自己評価をもとに、選んだコースでやってみたい活動を見つけ、活動計画を立てることができる。

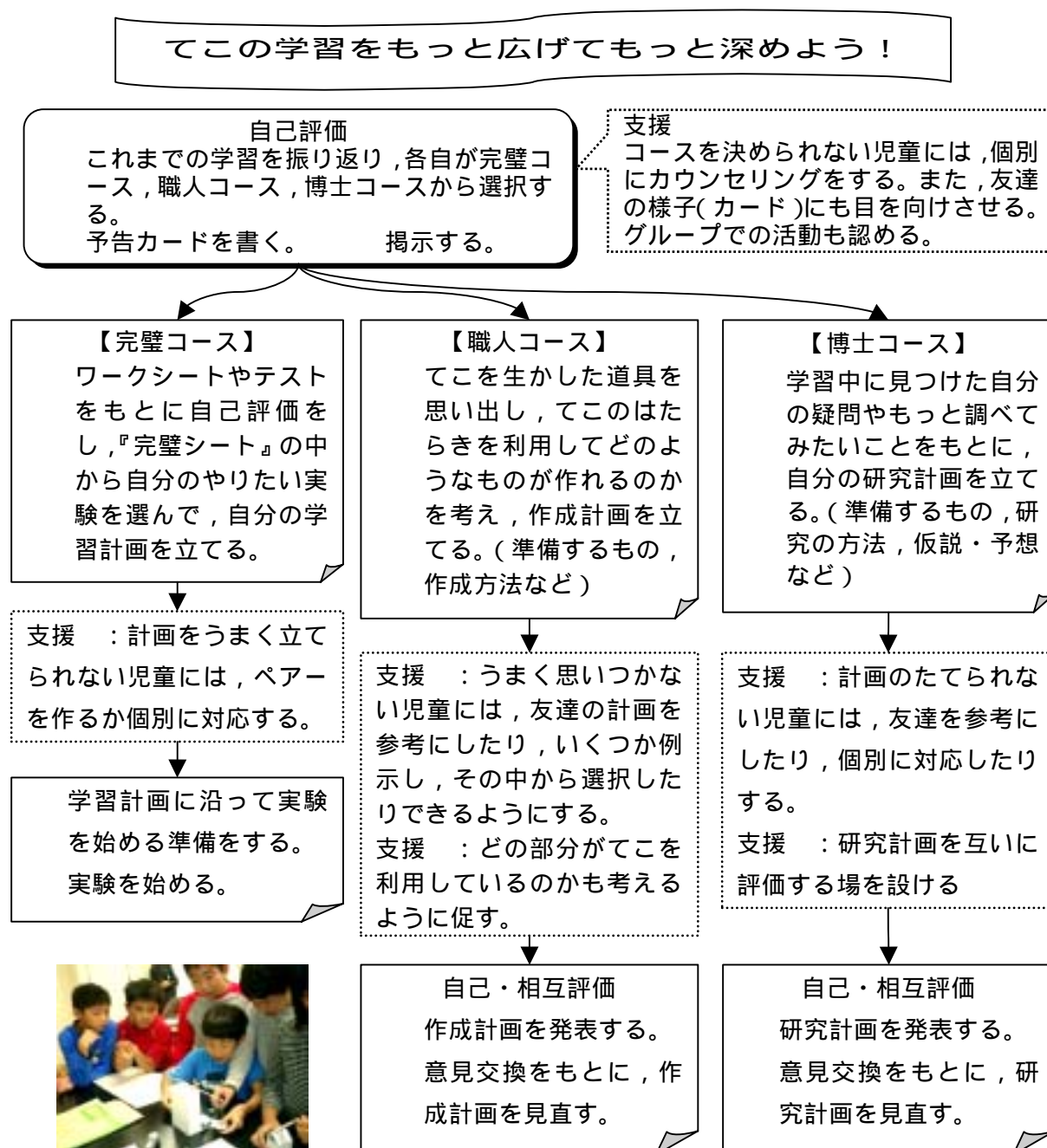
イ 評価規準(関心・意欲・態度)

A(十分満足) : 自分なりに立てた学習計画を、友達の意見なども聞いて、さらにより計画に改善しようとする。

B(おおむね満足) : 選んだコースの学習計画を自分なりに立てようとする。

支援 : 時間内に達成できない場合は、課外時間に教師と一緒に考えるようにする。(本時の具体的な支援については下記参照。)

ウ 本時の展開(10/12)





## (5) 考察

事前に児童の素朴概念を把握することで、概念構築のための指導計画を生み出した

学習前にレディネステストを行った結果、多くの児童が『はさみは先端の方がかたい物を切りやすい』といったような、素朴概念（または誤概念）をもっていることが分かった。そこで、今回は、児童自ら概念の誤りに気づき訂正できるように、指導計画前半で徹底的に体験的・体感的な活動を取り入れることにした。そして体感したことを、視覚化・数値化することで、正しいこの概念を全員に構築することができた。その後の図工の学習で、釘抜きのにぎる位置や、はさみの刃の位置などを意識して使うといった科学の日常化が図られたことを確認することができた。

多様な評価方法を用いることで、一人一人の学習の歩みをつかみ、個に応じた指導を充実させることができた

本単元においては、評価計画に基づき、いくつかの方法で評価を行った。その中でも、ポートフォリオ評価は、児童の抱いている興味・発見・疑問・思考の変化などを容易に見取ることができ、指導計画の修正や適切な支援をする指針となった。具体的には、当初“先生を持ちあげちゃおう”は発展学習に計画していたが、第1次の段階で「きつとてこを使えば先生だって持ちあげられる！」と考える児童が多かった実態から、この活動を第1次で行うよう修正した。また、ワークシートに上手に表現できない児童には直接聞き取ることで、その児童の学びを把握することができた。さらに授業中気になった児童には、休み時間等を利用し個別に話を聞き、今何につまずいているのかを気付かせることができた。このような対話（個別カウンセリング）は、評価の方法の一つとして大変効果的であり、同時に適切な支援へ結びつき、遅れがちな児童にとって学習に対する安心感・満足感を与え、一人一人に応じた問題解決学習を生み出すことができた。

自己評価・相互評価の機会を設けることで、一人一人が見通しをもって学習に取り組めるようになった

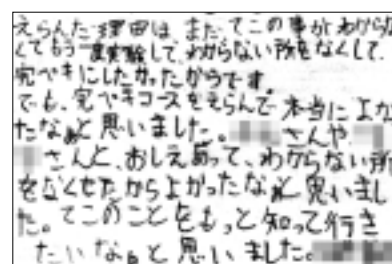
発展・補充学習の時間では、これまでの学習を振り返り、自己評価をもとに自分で完璧・職人・博士コースの3通りから選択した。ワークシートやカウンセリングを通して、一人一人が自分のつまずきや興味に気づき、自分にあったコースを選択することができた。そして、自分のつまずきを補う学習をしたり、興味を追究したりと、それぞれが学習を深めていくことにつながった。

### 今後の課題

今回の実践を通して、児童の自己評価・相互評価が学びの質を高める重要な要素であることや、適切に一人一人をしっかりと評価していくことの大切さを学んだ。今後は、客観的で明確な評価のための児童のワークシートや自己評価シート、教師の評価計画表の活用法、科学的な思考力の高まりにつながる自己評価・相互評価の在り方、についてさらに研究したい。



上のように素朴概念をもっていた児童の発展学習例



補充学習をした後の児童の学習感想



## 第5学年B分科会の授業改善の実践「てこ」

### 1 分科会研究主題

『コミュニケーションの工夫』

### 2 研究主題設定の理由

理科の授業の中で子どもたち同士のコミュニケーションは大切な要素であり、子どもたちにコミュニケーション力を付けることの必要性を感じている。しかし、普段の理科の授業では教師が問いかけ子どもが答えるということが多くなりがちである。何人かの子どもたちに発表させたあと、結局は教師がまとめて説明してしまうことも多い。子どもたち同士のコミュニケーションは、各自の予想や各グループの実験結果を発表し合うという形をとることが多い。しかし、発表し合うという形はとっていても、お互いの発表を関連付けて科学的思考が深まるような話し合いになっていないことも多い。また、子どもたち同士が、言葉で発表する以外の有効なコミュニケーション技術を用いることはとても少ない現状である。

そこで、「理科の教師のための自己評価チェックリスト」の観点6「コミュニケーション」の視点での授業改善を試みることにした。

### 2 実践

#### (1) 単元名「てこ」

#### (2) 改善の手だて

言語・非言語・メディアなどの手段を、目的に応じて使う。

大型てこ実験器を用いることにより、グループのメンバー全員で一つの実験を行い、体感を共有できる。あえて言葉で説明しなくても、力の大きさをグループ全員が実感できると考えた。

現象を表現したり説明したりするために正確な表現や数字が必要であること、同じ言葉の中でも日常での意味と科学での意味が異なることを認識する。

力の大きさを表す言葉の使い方を吟味することにより、焦点をしぼった話し合いができるのではないかと考えた。そして、単に大きい・小さいといった表現では、個々の感じ方にずれが生じてくることを子どもたちに気付かせ、客観的な定量的表現として、数値で表したいという気持ちを促したい。

科学的な思考や討論を促す発問や指示をする。

情報交換しながら実験結果をまとめていく段階で、各グループの実験結果を総合的にとらえさせることによって、てこの規則性に気付くことができると考えた。また、教師が、子どもたちの発言をコーディネートしながら構造化することで、子どもたちの科学的な思考力を育てるようにしたい。

カード・図・グラフ・コンピュータなどを用い、子どもたちが考えを伝え合って探究する機会を設ける。

大型の板書カードを用いて情報の集約をすることにより、同じ条件で実験をした各グループの実験結果を瞬時に共有できる。これにより、話し合う観点が明確になり、てこの規則性に気付くために効果的だと考えた。

(3) 指導・評価計画 (全9時間)

学習活動 指導・支援

第1次 てこを体感しよう

棒を使って重い物を持ち上げてみよう (1)  
 ・石灰を持ち上げてみよう  
 ・棒を使って石灰を持ち上げる場所を見よう  
 ・棒を使って石灰を持ち上げてみよう  
 てこ、支点、力点、作用点の用語を確認する

評価

関心・意欲・態度  
 (行動観察)

授業改善の手だて

【指導計画】  
 ・いろいろな教科書の指導計画を比較検討  
 【学習環境】  
 ・活動しやすく、安全な場の設定  
 【評価】  
 ・自分の考えの変化を確認できるワークシートの継続利用

第2次 大型てこで、てこのきまりを見つけよう

楽に持ち上げられる方法を考えよう (2)  
 ・調べる方法を考えよう  
 ・条件ごとにグループを作って実験しよう  
 「つりあい」の用語の確認  
 力の大きさは、大、中、小で表して記録する

科学的な思考  
 (発言・記録分析)

技能・表現  
 (発言・行動観察)

【子どもたちの発達と学習】  
 ・条件を制御することの重視  
 【多様な学習者】  
 ・自分で考えた方法で問題を解決する授業展開  
 【コミュニケーション】  
 ・大型絵カードによる情報交換

力の大きさを重さで表してみよう (1)  
 ・力の大きさを表す方法を考えよう  
 ・力点にかかる力の大きさを重さで表そう  
 ・実験結果を大型絵カードにまとめ、情報交換しよう

科学的な思考  
 (発言・記録分析)



【子どもたちの発達と学習】  
 ・力の大きさをものの重さに置きかえる考え方  
 【コミュニケーション】  
 ・てこ実験器の拡大版(板書カード)による意見交換

第3次 てこのきまりをはっきりさせよう

実験用てこで、てこのきまりをはっきりさせよう (2)  
 ・実験用てこを使い、つりあう時のきまりを見付けよう

科学的な思考  
 (発言・記録分析)

知識・理解  
 (発言・記録分析)

【教授方略】  
 ・クラスで共通の課題に取り組む学習形態  
 ・与えられた条件の中で多様に考えさせる方略  
 【コミュニケーション】  
 ・規則性を見つけるための話し合い活動

第4次 てこの原理を利用しよう

てこの原理を利用した道具を使おう (3)  
 ・上皿てんびんで重さをはかろう  
 ・てこの原理を利用した道具を使ってみよう  
 ・てこの原理を利用したものを作ろう

関心・意欲・態度  
 (行動観察)

技能・表現  
 (作品分析)

【理科の内容】  
 ・てこの原理が日常生活の中で多数利用されていることの確認  
 【多様な学習者】  
 ・自分の興味や能力に応じた「ものづくり」の活動の場の設定

#### (4) 授業の実際

##### ア 本時の目標

力点にかかる手応えを、ものの重さに置きかえて考えることができる。

##### イ 評価規準(科学的思考)

A(十分満足) : 力点にかかる手応えを重さに置き換えて考え、各グループの実験結果を総合的にとらえながらきまりを見付けようとするすることができる。

B(おおむね満足) : 実験を通して、力点にかかる手応えを重さに置き換えて考えることができる。

支援

- ・はかりを手で押して手応えを体感させ、目盛りと関連付けて考えさせる。

- ・手応えのはっきり違うところを調べて比較するように助言する。

##### ウ 本時の展開(4/12)

### 力の大きさを重さで表してみよう

#### 1 力の大きさを重さで表そう

- ・作用点(おもりをつるす位置と重さ)を共通にし、力点につるした袋に砂を入れ、つり合った時の砂の重さを量り、記録する。
- ・力点の位置は各グループでいくつか決める。



#### 体感を共有する実験を通してのコミュニケーション

- ・グループ全員が実験に参加して手応えや重さを体感し、共通の実験結果を把握することができる。

#### 2 グループでの実験結果を伝えよう

- ・各グループの実験結果を大型板書カードに貼り付け、クラス全員が共通のデータを見られるようにする。

#### 瞬時に分かる板書カードを用いたコミュニケーション

- ・クラス全員で各グループの実験結果を瞬時に共有できる。

#### 3 板書カードを見て話し合おう

- ・共通のデータを総合的にとらえながら気付いたことを話し合う。



#### 教師がコーディネートするコミュニケーション

- ・各グループのデータの比較や関連付けを促すように促す。

#### 正確な科学用語・数値を用いた

#### コミュニケーション

- ・支点からの距離や力点の砂の重さを数値を使って発表するように促す。

#### 4 次回の計画を立てよう

- ・誤差のない実験用てこを使って、てこのきまりを見付ける実験をすることを伝える。

## (5) 考察

### 体感を共有する実験を通してのコミュニケーション

棒の長さが2メートル近くある大型てこ実験器を用いた共同作業を通して、自然に「つり合うときの砂の重さは力点の位置によってずいぶん違うね。」「支点と力点が近いと測りにくいよ。」などの発見や疑問のコミュニケーションが生まれた。全員が同じ実験にかかわり、共通の実験結果を把握できた。さらに実験後の話し合いで、「一個の重さが決まっているものを使いたい。」「作用点や力点の位置がずれない実験器を使いたい。」など、共同作業の中で感じた問題点を指摘し合い、次の小型てこ実験器での正確な実験へスムーズに移れた。



### 正確な科学用語・数値を用いたコミュニケーション

日常生活の中で、力の大きさの概念は、多様に表現される。しかし、この單元では大きな力・小さな力という言葉が教師が意識して使うことにより、子どもたちのもつイメージが統一された。また、単に大きい・小さいという表現より、「レベル1の力という様に表してはどうか。」「小と中の間を小.5にしよう。」などの発言が多く出された。さらに、より客観的な定量的表現として「重さで表せないかな。」と、話し合いが発展していった。その後、支点からの距離や力点の砂の重さを数値で表しながら情報交換をすることにより、各グループの実験結果を、クラス全員が同じ条件で見て比較し、規則性を見いだそうと集中して取り組む様子が見られた。

### 教師がコーディネートするコミュニケーション

情報交換の場面で、教師が各グループのデータを大切に扱い、「比較」や「関連付け」を促すことにより、子どもたちは支点からの距離と力点にかかる重さを関連付けて考えることができた。第3次の実験を通して得られた式、「支点からの距離×おもりの重さ」を大型てこ実験器で量りとった砂の重さに照らし合わせたところ、支点から作用点までが6×1kgであるのに対し、力点は、7×0.84kg、5×1.19kg、4×1.52kg等で、データの正確さに満足する姿も見られた。その際、個々のグループの結果だけでなく全体の平均をとったり、他のグループのデータを合わせて考えたりすることで、より正確な情報が得られたことを実感できたようである。

### 瞬時に分かる板書カードを用いたコミュニケーション

今回用いた黑板からはみ出すほどの絵カードは、児童のコミュニケーションを活発にした。このことから、コミュニケーションの手段として、言葉や文章以外に、瞬時に見て分かる絵や図の効果が明らかになった。



今回の実践で、コミュニケーションの場を設定することはできたが、一人一人の子どもたちが科学的な思考を深めることができたかという点ではまだ不十分である。今後、効果的なコンピュータの活用等の手だても考慮し、子どもたち同士が、コミュニケーションを通して科学的な思考を深め、理論を構築していけるようにすることが課題である。

## 第6学年分科会の授業改善の実践「土地のつくりと変化」

### 1 分科会研究主題

『学習環境の工夫』

### 2 研究主題設定の理由

6年生では、「土地のつくりと変化」や「人とかんきょう」など、地球規模で問題をとらえ、ダイナミックに課題を解決していかなければならない学習が多くある。しかし、学校の立地条件や様々な事情で子どもたちが実際に地層を観察したり、実験から問題を解決したりしていくことが難しいのが実情である。これらの単元を教科書のみで簡単に片付けたり、テレビ放送や市販のビデオ教材、スライド等に頼ってしまったりするという問題があった。

そこで、「理科の教師のための自己評価チェックリスト」の観点5「学習環境」の視点での授業改善を試みることにした。

### 3 実践

(1) 単元名 「土地のつくりと変化」

(2) 改善の手だて

子どもたちが自由に探究できる場や機会を与える。

インターネットリンク集やデジタルブック、デジタル写真集などコンピュータの活用や、3分程度に編集されたビデオ、岩石や火山灰などの実物を用意し、あらかじめ精選され準備された環境の中で、自由に効率よく課題を探究できるようにする。

野外観察や理科室での実験を安全に実施できるよう対策を講じる。

観察計画や実験計画には個別に対応し、十分な安全対策と岩石ハンマーの使い方など技術的な支援を行う。

学習への動機付けを高めるための雰囲気づくりを工夫する。

体験を通して課題をつかむ子、一冊の本との出会いが学習意欲を高める子、岩石の観察から学習に広がりをもたせる子など、一つの課題に対して主体的に取り組むためのきっかけは様々である。すべての子どもたちの思いを満足させられるような学習の形態の工夫を行う。今回は、「ワークショップ」「本の読み聞かせ」「穴掘り体験」などを行った。

価値を共有したり、討論したりする協同学習の場を設定する。

発表会で終わらずに、学んだことや考えたことを全体で話し合う時間を十分にとることで、一人一人の見方・考え方を広げ、深めることができると考えた。

このように、学習環境を工夫することによって、子どもたちは自分の興味・関心に沿った価値のある課題を見いだすことができ、意欲的かつ主体的な追究活動の中から、自分なりの見方や考え方をしっかりもつことができると考えた。さらに、友達との意見交換や様々な人や物との出会いを通して、科学的な見方や考え方を広げ深めていくことができると考える。

(3) 指導・評価計画(全14時間)

次	時	単元の構造	評価	授業改善の手だて
第1次	1	学校の地面の下は、 どうなっているのだろう	関心・意欲・態度 行動観察 発言・記録分析	<b>【多様な学習者】</b> 地下の様子について、児童がどんな考えをもっているかをワークシートで確認する。
	2	○ みんなで学校の地面を掘ってみよう。	関心・意欲・態度 行動観察 発言・記録分析	<b>【多様な学習者】</b> 子どもたちが自分の考えた方法で課題を追究できる展開にする。 <b>【コミュニケーション】</b> 児童「穴を掘る。」教師「じゃあ、掘ろう。」子ども一人一人の発言を授業に生かす。
	3	○ ボーリング資料を使って、学校の地下の様子をもっと詳しく調べてみよう。	科学的な思考 発言・記録分析	<b>【教授方略】</b> 校内の5カ所のボーリング資料を用意する。
	4			
第2次	5	学校の地層は、 どうやってできたのだろう	技能・表現 行動観察 発言・記録分析	<b>【教授方略】</b> 手作りの水のはたらき実験器(堆積実験装置)を活用していく。 <b>【コミュニケーション】</b> 2種類の実験にそれぞれワークシートを用意し、友だちと見合ったり相談したりしながら記入できるようにする。
	6	○ 砂と粘土の混じった土を何度かに分けて水に流し、縞模様ができるか実験で確かめてみよう。	科学的な思考 発言・記録分析	
	7			
第2次	8	地層は、水のはたらきだけで できるのだろうか	科学的な思考 発言・記録分析 知識・理解 記録分析	<b>【子どもたちの発達と学習】</b> 地層というダイナミックな物を扱うため、児童の心と頭に入りにくい。一人一人の学習過程をしっかりと把握して今後の学習に生かしていく。 <b>【教授方略】</b> 映像資料「浅間山の噴火」などを視聴させ、移動教室で実際に目にする浅間山に対する関心を促す。
	9	○ 火山・水のはたらきでできた地層のそれぞれの特徴をまとめよう。		
第3次	10	大地はどのようなときに 大きく変化するのだろうか 変化する大地ワークショップ	関心・意欲・態度 行動観察 発言・記録分析	<b>【学習環境】</b> ワークショップを充実させ、子どもたちが自由に活動しながら課題をつかむことができるようにした。また各コーナーに学芸員を配置し、個に応じた支援をできるようにした。現地学習では調べ学習を存分に行えるような見学場所、時間を確保した。
	11	○ 火山活動 地震 自分の課題を決める。 移動教室・現地学習	技能・表現 行動観察・記録分析	
	12	発表会を開こう	関心・意欲・態度 行動観察 技能・表現	<b>【コミュニケーション】</b> パソコンや実物提示装置、プロジェクター、模造紙など、子どもたちが考えた方法で発表ができるようにする。また、発表の際には、子どもたちが意見交換を活発に行うように支援していく。
	13	○ これまでの学習をまとめ、発表会の計画を立てる。友だちの発表を聞いて感想を話し合い、学習を広げ深める。	行動観察・記録分析 知識・理解 科学的な思考 発言・記録分析	
14				



(4) 授業の実際

ア 本時の目標

土地を変化させる要因としての火山活動や地震に関心をもち、様々な資料や機器を意欲的に活用し、「火山活動による土地の変化」、または、「地震による土地の変化」について自分が調べたい課題を見付けることができる。

イ 評価規準(関心・意欲・態度)

A(十分満足): 様々な資料や機器をすすんで活用し、火山活動または地震による土地の変化について、調べ方などに見通しをもって自分の課題を選択することができる。

B(おおむね満足): 様々な資料や機器をすすんで活用し、火山活動または地震による土地の変化について関心をもち、自分の課題を選択することができる。

支援・さまざまな資料や機器の使い方をアドバイスし、一緒に行く。

・どんなことに関心があるのか対話しながら、課題を選択できるようにする。

ウ 本時の展開(10/14)

土地は、どのようなときに大きく変化するのだろうか。

土地の変化について調べたい内容を自分で選ぼう。  
「火山活動による土地の変化」「地震による土地の変化」

変化する大地ワークショップ

【見て・触ってコーナー】

三原山の溶岩など



【ビデオコーナー】

・浅間山・三原山の噴火ビデオ



【本・図鑑資料コーナー】

火山・地震の資料



(手立て 支援 評価)

4箇所のワークショップの中から自分が興味をもったコーナーに自由に立ち入り、様々な資料を自由に活用することで、今後の自分の課題を明確にしていく。

アドバイスが欲しい時は、近くの学芸員に聞いてみよう。もっと詳しいことは、専門家に聞いてみよう。

【パソコンコーナー】

・デジタルブック  
・地震や火山に関する検索



自分が調べたいと思ったこと・理由をワークシートにまとめる。また、今後の調べる計画も付け加える。

「移動教室の課題と関係付けても構わないよ。火山に関することだったらたくさん調べられるよね。」

自分が調べたいことを発表しよう。

今日の学習を振り返ろう。

振り返りカードに記入する。

《関心・意欲・態度》 火山活動や地震に関心をもち、ワークショップの資料を意欲的に活用し、「火山活動による土地の変化」または、「地震による土地の変化」について、自分が調べたい課題を見付けることができたか。

## (5) 考察

子どもたちが自由に探究できる場や機会を与える。

子どもたちは、4つのワークショップに自由に立ち入り、意欲的に活動し、多様な課題を見付けて主体的に追究することができた。

「三原山の火山灰などを説明してもらいながら観察できて、火山のことをもっと詳しく調べてみたくなった。」

「学芸員の先生と一緒に本を探してくれて、調べたいことが頭の中で整理できた。」

「先生が教えてくれたサイトを開いたら、浅間山の現在の様子を見られるページだった。」

などと、子どもの振り返りカードからは、教師との対話を通して課題を決定したことがうかがえ、ただ物をそろえればよいのではなく、教師の適切な支援や見守りがあって初めて自由な探究の場になることが明らかになった。

野外観察や理科室での実験を安全に実施できるよう対策を講じる。

課題解決のために必要な観察や実験の計画に、個別にかかわり支援した。今回は移動教室で、実際に浅間山に行った。児童の課題追究を深めるために、活動場所のオリエンテーリングマップを準備したり、チェックポイントを設定したり、岩石ハンマーの使い方を指導したりするなどの安全対策を講じた。その結果、子どもたちは安全で充実した現地学習を行うことができた。

学習への動機付けを高めるための雰囲気づくりを工夫する。

「本当に穴を掘ってみるととっても大変だったし、もっと深い場所はどうなっているのか、調べてみたくなった。」

「ワークショップを体験するまでは、火山のことを調べたいと思っていたが、ビデオを見て、地震について強く調べてみたいと思った。」 「本物の火山灰に触れたことがうれしかった。よく見たら色や粒に違いがあったから詳しく調べたい。」 「先生が白糸の滝のことを熱く語っていたので、どんなものだろうと思い、調べてみた。移動教室で本物を見たら感動した。先生が言っていたことを信じてよかった。」

穴掘り体験や多様なワークショップによって、一人一人の子どもたちが自分に適した課題や追究方法を考え出すことができた。また、様々な体験を通して、多面的な見方や考え方をすることにもつながった。また、ほとんどの子どもたちが、「様々な体験を通して調べてみたいことがはっきりした」と自己評価した。

価値を共有したり、討論したりする協同学習の場を設定する。

「火山活動は今の人々にはどうすることもできない巨大な自然のたった一部のものだ」と今回の学習で感じた。」

「友だちの発表を聞いて、自分が調べたことの何倍ものことがわかった。」

友だちと自分の調べたことや考えたことを総合して、「大地の変化」についてもう一度まとめ直し、話し合った。その中で、地球や自然の大きな力を感じると共に、協同学習によって見方や考え方を広め、深める楽しさと大切さを体験することができた。

子どもたちが自由に探究できる場を設定する際に、全ての児童が満足し、有意義な学習の場になるように、教師は児童の実態や生活経験などをしっかり把握した上で、場の設定を工夫することが重要であることを学んだ。

また、協同学習については、発表に自信がない子や、話し合いが苦手な児童には十分に感じるができなかった。今後の課題は、ワークシートを工夫したり、コンピュータを活用したりする等、情報交換の場を工夫することである。



## 研究のまとめ

### (1) 各分科会の実践の成果

すでに述べた通り、各分科会は、自己評価チェックリストに基づいて授業改善の視点を焦点化して、実践を積み重ねた結果、それぞれ次のような成果を得ることができた。

振り返りの観点から授業改善に取り組んだ分科会は、授業を克明に記録して、その振り返ることを繰り返すことにより、授業を見る目、科学への関心が高まり、同僚や管理職への相談の意義を感じ、教師による自己評価だけでは不十分であり、教師集団による相互評価の重要性を実感した。

学習指導方法の観点から授業改善に取り組んだ分科会は、かつて学んだ学習理論やメディアの活用についての理論は実践と遊離したものではないことに気づき、実践に応用することを通して理論の有用性を実感することができた。

評価の観点から授業改善に取り組んだ分科会は、授業前に児童がどのような概念を有しているかを把握することを心がけ、授業中の変容を把握するためにポートフォリオ等の方法を活用し、絶えず指導計画を修正しつつ授業を進行させ、まさに形成的評価に基づく指導と評価の一体化の実現に近づいた。

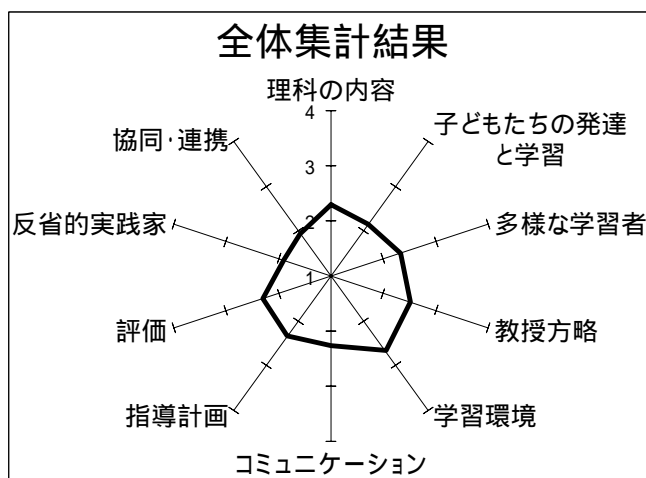
コミュニケーションの観点から授業改善に取り組んだ分科会は、コミュニケーションが成立するための条件として児童が共通の体験をもつことの重要性、数字などを厳密に表現して初めて自然現象に関するコミュニケーションが成立することを明らかにし、コミュニケーションの手段としての板書カードを提案した。

学習環境の観点から授業改善に取り組んだ分科会は、児童が主体的に取り組むためには、教師から児童に分かりやすく教えることよりも、児童が自由に探究する場や討論できる場などの「場」をいかに設定するかが重要であることを知った。

### (2) 研究員の自己評価結果と今後の課題

3ページの図1、4月と11月の棒グラフは、分科会の活動として授業改善に取り組んできた研究員自身の自己評価の推移を示している。多くの項目で改善が見られ、広い視野から自分を振り返って理科の授業改善を試み、今まで以上に子どもに対する理解を深める努力をするようになった一方で、大学等で学んだ理論等や専門家、地域の施設等をまだまだ生かし切れていないという課題が残っていることを示している。

### (3) 100人の教師による自己評価結果



作成したチェック項目が一般の教師に利用できるものかどうか都内の小学校20校、計100名の教師を対象に調査を行った。その結果、多面的に授業を見る視点を知ることができたという感想が見られた一方で、意味の分かりにくい項目もあるという指摘もあった。

図2は、全体の結果を示したものであり、教師としての経験年数ごとに示したものが図3である。(経験年数0～10年は33名。経験年数11～20年は32名。経験年数21年以上は34名。不明1名。)

図2 100人の教師による自己評価結果

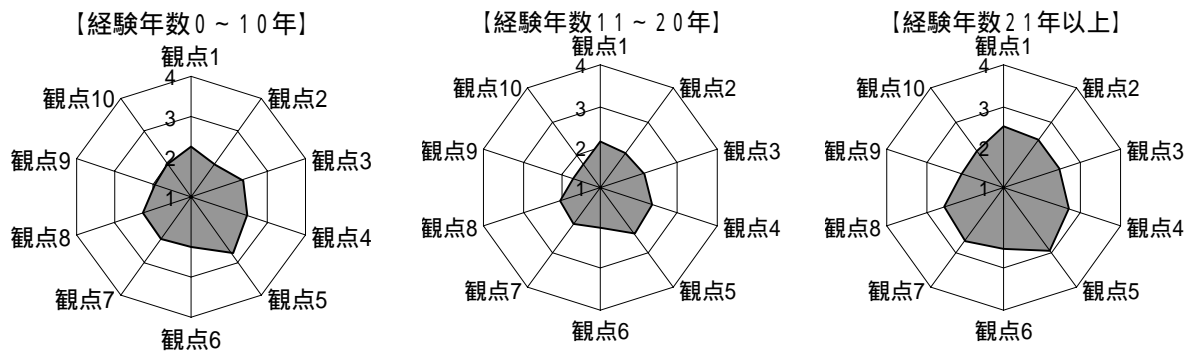


図3 経験年数による自己評価結果

図2, 3から, 年齢により, 達成度の違いはあるが, 観点別の傾向にはほとんど違いが見られなかった。また, 得点の低い観点は, 普段の授業研究において目を向けることがあまりない観点と言え, 授業研究の視点を拡大する必要性が示された。教師が自分で作成した観点でのみ自己評価していたのでは, このような偏りを見付けることは難しい。インタスクスタンダードサイエンス版を参考にすることにより, このような傾向がつかめたことに意義があった。

次に, 各観点を構成する4項目の回答状況により, 被験者を各観点の達成度によってA(達成できている), B(達成できていない)の2グループに分けた。図4は, 「評価」の観点の達成度と他の観点の達成度の関係を示したグラフである。

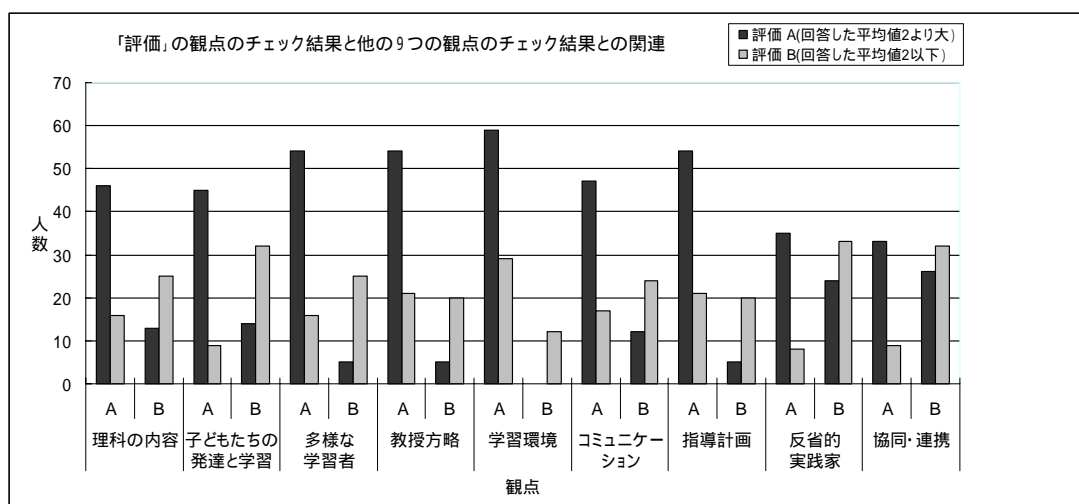


図4 「評価」の観点の達成度と他の観点の達成度の関係

「評価」の達成度が高い傾向を示す者は, 理科の内容, 発達と学習, 多様な学習者, 反省的実践家, 協同・連携についても, 達成度が高い傾向が見られた。このことは, 「評価」の観点が他のこれらの観点の達成度を予測する指標として活用できる可能性を示している。

(4) おわりに

本研究で, 作成した自己評価チェックリストに基づいて授業改善を試み, 実践を積み重ねてきた結果, これまであまり自覚することのなかった理科の教師としての資質に正面から取り組む機会がもて, より多面的, 客観的に自分を振り返ることができた。今後は, 各分科会の実践成果から重要であると示された, 教師集団による相互評価, 学習理論やメディアの活用, 形成的評価に基づく指導と評価の一体化の実現, コミュニケーションを成立させるための手段, 児童が自由に探究する場や討論できる場の設定を心がけるとともに, 作成した自己評価チェックリストが, 多くの先生方の理科の授業改善に役立つように, さらなる改良を図りたいと考える。

平成15年度教育研究員研究報告書

東京都教育委員会印刷物登録  
平成15年度 第31号

平成16年1月21日

編集・発行 東京都教職員研修センター  
所在地 東京都目黒区目黒1-1-14  
電話番号 03-5434-1974

印刷会社名 勝田印刷株式会社