

Learning effects of moving experiences in elementary school science : From the sixth grade "Land construction and change"

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-08-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 下村, 知愛 メールアドレス: 所属:
URL	https://mu.repo.nii.ac.jp/records/1334

小学校理科の導入場面における感動体験が及ぼす学習効果 ～第6学年「土地のつくりと変化」より～

下村 知愛

新潟県見附市立見附小学校

Learning effects of moving experiences in elementary school science
- From the sixth grade "Land construction and change" -

Chie SHIMOMURA

Abstract

In elementary school science lessons, it is considered that how the introduction of a unit can impress children greatly affects subsequent learning. If the lesson is moved by the introduction, the students must be interested in the learning contents that follow. Furthermore, it can expect a change of how to work on to learning, increase of the learning will, and it is thought that the degree of achievement of learning contents improves. In other words, it can be expected that the introduction of lessons can give a positive impact to the learning effect on the children. Therefore, we set up the introductory scenes that give emotions to children in various ways, and investigated what kind of emotional factors influence the subsequent learning through the practice of the introductory lessons. The purpose of this research is to clarify the relationship between the emotional experience and the learning effect.

Key Words: 感動、感動因子、導入教材、自然体験活動、科学的方法

1 研究の目的

小学校理科の授業において、単元の導入で如何に児童に感動¹⁾を与えることができるかが、その後の学習に大きく影響すると考えられる。導入で感動するような授業を行えば、児童はその後の学習内容に興味、関心を持つに違いない。更に、学習への取り組み方の変化、学習意欲の増加が期待でき、学習内容の習熟度が向上すると考えられる。すなわち、授業の導入で児童に感動をもたらすことは、学習効果に良い影響を与えることができると予想できる。

そこで、児童に様々な方法で感動を与えるような導入場面を設定し、どのような感動因子がその後の学習に影響していくのかを、導入授業の実践を通して調査し、感動体験と学習効果との関連を明らかにすることが本研究の目的である。

* 本研究は武蔵野大学教育学部に於いて、2019年度に取り組んだ卒業研究の内容をまとめたものです。

2 研究の背景及び研究の必要性

自然現象や自然の景観は全ての人々に平等に供給されているが、受け止める側の自然認知能力の度合いによって、直面する自然をどの程度受容できるかは変化する。理科とは主に自然現象を扱う教科であるため、多くの自然を受容することが理科の学習をする上で重要な役割を果たすと考えられる。

感動には過去への拘りを断ち切って未来に向けさせるという思考転換効果がある(戸梶, 2001)²⁾とし、大学生を対象に行った感動に含まれる感情調査である感動カテゴリー調査は、喜び、悲しみ、驚き、共感・同情、尊敬、達成感、素晴らしさの順で感動が大きいと報告されている。本研究では、実物大の「はやぶさ2平面模型」を製作し、児童による搭乗体験を行った(図1)。これより、大きさや本物らしさが感動に大きく影響していることを示した(下村・高

橋,2019)³⁾。また、石田他 (2017)⁴⁾は、感動要素には感情の高ぶり (Sense)、知見拡大 (Think)、体験拡大 (Act)、関係性の拡大 (Eelate) の STAR フレームワークを用いて感動の時間軸配置の分析を行っており、感動が大きいほど感動は継続され、多方面に影響が及ぶことを示している。

児童においても同様に、感動がその後の学習や生活に影響を及ぼすと考えられる。理科の授業や自然体験において自然事象を認知した時に、児童は何らかの感動を想起する。つまり、如何に自然事象から大きな感動を児童に与えることができるかが、自然をより受容することができる児童を育む鍵となる。その過程で発生した感動体験は、理科の学習において自然への興味関心を高め、科学的な見方を身に付けることにもつながると考えられる。

感動は、学習において学習意欲や学習効果に密接に関連すると考えられるが、心理学研究において感動の研究はほとんど行われていない。その理由として戸梶 (2004)⁵⁾は、英語圏に感動に対応する名詞表現が無いことを指摘し、この心理学研究動向は日本でも同様であると述べている。感動そのものを対象とした研究は皆無に等しいが、関連する効果として動機付けに関する研究は多く見られる。心理学という動機付けは、学校教育では学習意欲に関わると解釈し、学習意欲に関する研究も多く見られる。また、驚きや概念葛藤を引き起こす知的好奇心、学習意欲の持続につながる有能感を育てるための成功体験の必要性、それと密接に関わる自己決定感 (藤田, 2005)⁶⁾など学習場面から学習意欲に焦点を当てた研究も多く見られる。

しかし、動機付けや学習意欲の要因を感動と捉え、感動因子から学習意欲や学習効果を調べた研究は見られない。本研究は、感動に焦点を当て、その初期過程を研究対象とする点に研究の新規性がある。感動研究により、学習意欲や学習効果を研究する新たな道が拓かれると考えられる。

3 研究計画・方法

本研究では図2のように、感動因子の調査、調査協力校の選考、調査用紙の作成、導入教材の制作、実施校との打ち合わせ、授業実践、調査実施、データ入力と解析、報告書の作成を計画した。今回は、中間報告として主に2019年3月29日～2020年3月24日の期間に行った内容について報告する。



図1 はやぶさ2搭乗体験

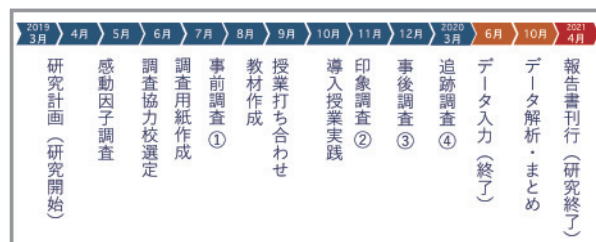


図2 研究計画

表1 自然事象における感動因子の
平均値 (M) と標準偏差 (SD)

感動の事象・感動の理由	n	M	SD
① 大きさ (スケール因子)	25	4.12	1.36
② 古さ・歴史 (タイム因子)	25	3.12	1.56
③ 本物みたい (真性因子)	25	3.80	1.63
④ 精密・細かい・複雑さ	25	4.32	1.11
⑤ なるほど感・理解する	25	3.08	1.85
⑥ 美しい (美的感覚)	25	2.88	1.64
⑦ 安心感 (癒し因子)	25	1.52	1.19
⑧ 可愛い (愛着因子)	25	1.32	0.80
⑨ 親しみやすい (親密感)	25	1.04	0.20
⑩ 素晴らしさ	24	2.88	1.68
⑪ 驚き・刺激	25	2.80	1.71
⑫ 意外性	25	1.84	1.49
⑬ 珍しい・希少性	25	2.32	1.65
⑭ 初体験・新たな経験	25	2.32	1.75
⑮ 予期できないこと	25	2.00	1.58
⑯ 不思議	25	1.68	1.28
⑰ わくわく感	25	1.60	1.15
⑱ 触る・触れた	25	1.68	1.25
⑲ 操作・動かした	25	1.24	0.88
⑳ たくさんあった・数量	25	1.48	1.00
㉑ 画像	25	1.00	—
㉒ 動画	25	1.08	0.40
㉓ 音	25	1.36	1.03
㉔ 達成感	25	1.12	1.12
㉕ 尊敬	25	1.00	—
㉖ 思いやり・愛情	25	1.00	—
㉗ 喜び	25	1.00	—
㉘ 曖昧さ	25	1.32	0.95
㉙ 不調和	25	1.08	0.40
㉚ 悲しみ	25	1.00	—
㉛ 恐ろしさ	25	1.28	0.98

(1) 感動因子の評価

本研究は、自然認知の最初の段階での自然事象との出会いにより感動が生起する場面に着目した。こ

れまでの先行研究には、感動をテーマとした研究が少ないため、感動を評価する因子が確立されていない。そこで、児童が自然事象と直面し、その中から不思議さや疑問点を見つけ感動に至るまでの諸過程を考察したい。そのためには自然事象と直面したときにどのような感動が生起するのかという、感動による学習効果を評価するために必要となる適切な感動因子(感動尺度)を決める必要がある。そこで、東京ディズニーシーにおいて環境要因から感動因子を分析する調査を行った。

実際にテーマパークを訪れて園内にある25箇所の自然事象を表す模型やレプリカを抽出^{8,9)}した。それぞれの特徴や、それを教材、教具として自然事象と見立てた時に、児童の感動がどのように生起し、自然事象を受容していくのかということを評価し、各事象ごとの分析から抽出した31項目の感動因子のすべてについて5件法で評価した結果を表1に示した。

平均値の上位15項目は、精密・細かい・複雑さ、大きさ(空間スケール因子)、本物らしさ、古さ(時間スケール因子)、なるほど感、美しい、素晴らしい、驚き、珍しさ、初体験、予期できないこと、意外性、不思議、触ること、わくわく感、の順となった。これより、感動因子の3大因子は、「精密・細かい・

複雑さ」、「大きさ(空間スケール因子)」、「本物らしさ」、である。

一方、人間関係に起因する感動因子である尊敬、思いやり、喜び、悲しみの4項目については、評価できなかった。これは、自然や環境に介在する事象には、人間関係に起因する感動指標は当てはまらないと推察できるからである。

(2) 調査紙(アンケート)の作成

東京ディズニーシーにおいて実施した環境要因から得られた感動因子の分析および知見から、感動因子として15因子を指標とし、5択の自記記入式による調査用紙を作成することにした。調査は、導入指導が2学期に実施されるので、1学期末に事前調査、導入指導の実施直後に印象調査、単元終了直後に事後調査、3学期の6年生の卒業前に追跡調査の実施を計画した。

各調査の調査概要と調査紙、調査実施時期は以下の通りである。

① 事前調査(図3)

事前調査では、被験者の自然体験の有無、理科への興味関心、理科学習の有用感、感動体験、5年生の「流れる水のはたらき」の単元の習熟度を調べる基本問題で構成した。可能な限り、得られた感動と

図3 事前調査

図4 印象調査

図5 事後調査・追跡調査

学習効果との関係性のみを調べるため、被験者の経験により異なる条件や学校差を補正することをねらいとした。

- 事前調査（A3 両面印刷 1 枚）
- 実施（1 学期終了前）
令和元年 7 月 12 日（金）～ 19 日（金）
1 学期の最終週に実施

② 印象調査（図 4）

印象調査は、導入授業終了直後から翌日に実施した。導入教材からえられた感動、感情の変化、その感動から受けた影響、理科学習の有用感、理科分野の興味関心を調査する項目で構成した。最後の設問では、導入教材についての感想の記述を求めた。

- 事前調査（A4 両面 1 枚、2 ページ）
- 実施（2 学期）「大地のつくりと変化」単元導入授業の当日、または翌日

③ 事後調査（図 5）

事後調査は、「大地のつくりとはたらき」の単元が終了した後に実施し、導入教材の感動が持続しているかを確認することをねらいとした。そのため、感動の変化、今後への影響、理科学習の有用感、理科分野の興味、自然体験の有無で構成した。また学習効果との関連を調べるため、「土地のつくりと変化」の習熟度のデータを得るための設問を作成した。事前調査の習熟度は基本問題で構成しているが、事後調査では、新学習指導要領において育成すべき資質・能力として挙げられている、知識・技能に加えて、思考力・判断力・表現力を問う設問で構成した。

- 事前調査（A4 両面 1 枚）
- 実施（2 学期）「大地のつくりと変化」単元の全ての授業が終了してから 1 週間以内

④ 追跡調査（図 5）

追跡調査は、事後調査と同一の設問とした。事後調査から期日を空けるため、3 月の実施を計画したが、新型コロナウイルス感染症対策として全国の小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校等における一斉臨時休業が 3 月 2 日（月）から春季休業の開始日までの間、実施された。これに伴い、追跡調査は原則中止とした。

- 事前調査（A3 両面 1 枚）
- 令和 2 年 3 月 1 日以降（卒業式まで）

（3）導入授業調査協力校と被験者数

調査の協力校は、東京都 11 校、神奈川県 7 校、新潟県 4 校、ベトナム 1 校の合計 23 校となった。調査校における各調査の被験者数を表 2 に示した。ま

た導入教材ごとの各調査の被験者数を表 3 に示した。被験者数は、事前調査 1640 名、印象調査 1476 名、事後調査 1522 名、追跡調査 343 名、延べ 4981 名で、児童を対象に事前調査、印象調査、事後調査、追跡調査の質問紙調査を実施した。尚、追跡調査は臨時休校措置に伴い原則中止としたが、6 校の学校で休校の直前、登校日、卒業式に追跡調査を実施していただいた。このため、実施率は 26% となった。

表 2 調査校と被験者

小学校		導入教材	クラス数	事前調査	印象調査	事後調査	追跡調査	計	
東京都	武蔵野市 関前南	レプリカ	2	50	50	49	2	170	
	西東京市 碧山	化石 3 点	3	85	82	83	－	250	
		けやき	骨格小	3	87	89	91	－	267
	渋谷区 猿楽	骨格小	1	32	24	33	－	89	
	練馬区 大泉	対象校	2	65		59	－	124	
	日野市 日野第七	骨格大	3	92	84	87	－	263	
		東光寺	発掘体験	2	76	77	67	－	220
	町田市 町田第三	化石40点	3	98	90	92	－	280	
	町田第五	化石 3 点	3	95	94	94	－	283	
	鶴川第一	頭骨小	2	60	58	51	28	197	
		レプリカ	1	29	31	29	30	119	
		ぬいぐるみ	1	30	31	31	31	123	
	鶴川第二	頭骨大	3	87	89	82	－	258	
	神奈川県	海老名市 東柏ヶ谷	グループ	3	78	75	71	－	224
柏ヶ谷		頭骨大	3	76	76	75	－	227	
大谷		骨格大	3	93	93	93	59	338	
中新田		頭骨小	3	82	75	77	－	234	
有鹿		ぬいぐるみ	1	28	27	24	24	103	
		ビデオ	2	56	53	52	49	210	
南足柄市 福沢		頭骨大	3	92	89	81	86	348	
新潟県	開成	骨格大	2	75	74	74	－	223	
	見附市 田井	グループ	1	16	14	13	15	58	
	十日町市 中条	発掘大検	1	25	26	25	－	76	
	東	頭骨小・ビデオ	2	36	－	－	－	36	
ベトナム	田沢	対象校	1	22	－	22	－	44	
	ホーチミン 日本人学校	ビデオ	4	75	75	67	－	217	
計				55	1640	1476	1522	343	4981

表 3 導入教材と被験者数

導入教材	クラス数	事前調査	印象調査	事後調査	追跡調査	計
① 骨格大	8	260	251	254	59	824
② 骨格小	4	119	113	124	28	384
③ 頭骨大	9	255	254	238	86	833
④ 頭骨小	5	142	133	128	—	403
⑤ ぬいぐるみ	2	58	58	55	55	226
⑥ 化石 3 点	6	180	176	177	—	533
⑦ 化石 40 点	3	98	90	92	—	280
⑧ 発掘体験	3	101	103	92	—	296
⑨ レプリカ作成	3	79	81	78	51	289
⑩ ビデオ	6	167	128	119	49	463
⑪ グループ活動	3	94	89	84	15	282
⑫ 対象校	3	87	—	81	—	168
計	55	1640	1476	1522	343	4981

(4) 導入授業の実践概要

小学校6年生の2学期の学習内容である「土地のつくりと変化」の単元の最初の授業で、感動をあたえることができそうな独自の教材・教具、授業案を、感動因子をもとに作成し、普段の授業者（担任の先生や理科専科の先生など）に理科の授業を実践していただいた。準備した教材教具は表3の①～⑪で、最初の15分～30分程度、これらの教材を扱い感動を児童にあたえる授業を実践し、その後は普段の授業に入っていくこととした。

⑫の調査校は比較対象群で、導入では何も教材教具を提示せずに授業を行った。また、⑥の導入授業は、必要に応じて著者らが授業を支援し、⑪では著者らが導入の1単元（40分）の授業を行った。

4 導入授業の教材製作

導入授業で使用する教材・教具を製作または購入して準備した。使い方の打ち合わせ資料を作成し、協力校を訪問して打ち合わせを行った。

(1) 恐竜模型（骨格・大、図6）

スケールが大きい教材として他の教材と比較する。モデルはティラノサウルスで、本物の約5分の1の大きさ。高さ1メートル、全長2.6メートルで、製作した教材の中では一番大きいサイズ。数分で組み立てられ、保管で場所を取らないように工夫した。（材料：ポップコーア）



図6 恐竜骨格大標本模型の製作

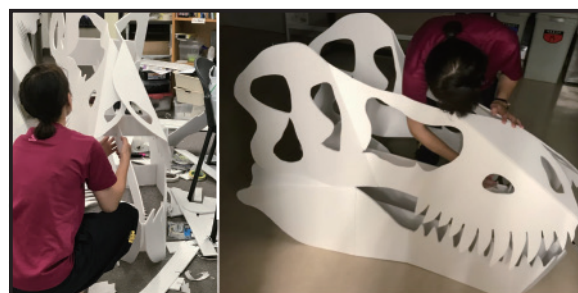


図7 恐竜頭骨大標本模型の製作



図8 恐竜骨格標本・打ち合わせ資料

(2) 恐竜模型（骨格・小）

スケールの小さい教材として他の教材と比較する。モデルはティラノサウルスで、本物の約5分の1の大きさ。高さ30センチ、全長60センチ。数分で組み立てられ、保管で場所を取らないように工夫した。（材料：ポップコーア）



図9 恐竜頭骨標本・打ち合わせ資料

(3) 恐竜模型（頭骨・大、図7）

スケールが大きい教材として他の教材と比較する。モデルはティラノサウルスで、本物の頭骨と同じ大きさ。数分で組み立てられ、保管で場所を取らないように工夫した。（材料：ポップコーア）

(4) 恐竜模型（頭骨・小）

スケールの小さい教材として他の教材と比較する。モデルはティラノサウルスで、本物の頭骨の約5分の1の大きさ。数分で組み立てられ、保管で場所を取らないように工夫した。（材料：ポップコーア）



図10 恐竜ぬいぐるみ標本・打ち合わせ資料

(5) 恐竜模型 (ぬいぐるみ) 愛着、癒し

愛着や癒しから感動をあたえる教材として他の教材と比較する。モデルはティラノサウルスで、高さ 1.5 メートルの大きなぬいぐるみを使用。出来るだけ、愛らしく、触り心地の良いものにした。(Amazon で購入)

【(1) ～ (5) の指導案】

恐竜と一緒に教室に入り、事前打ち合わせ資料をもとに恐竜について説明する。恐竜に軽く触れさせ、よく観察させる。15 分程度で行い、残り時間は通常の授業を行う。(打ち合わせ資料: 図 8～図 10)



図 11 化石レプリカ作り 打ち合わせ資料

(6) レプリカ作成 (三葉虫またはアンモナイト)

操作を伴った授業として他の授業と比較する。本物の化石に触れ、自分だけの化石レプリカを作り、保管できるようにした。(材料: 化石、油粘土、石膏、絵の具、ラベル)

【(6) の指導案】

本物のアンモナイト、または三葉虫を用いて、一人一つ油粘土で型を作り、石膏を流し込んでレプリカを作成させる。作成した化石に色を塗り、化石の名前を調べ、ラベルを作成、標本として大切に保管させる。40 分程度で行う。(打ち合わせ資料: 図 11)



図 12 化石発掘体験試料作成

(7) 化石発掘体験

操作を伴った授業として他の授業と比較する。本物の化石を発掘し、自分だけの化石を手に入れ、標本として保管できるようにした。図 12 に化石発掘体験試料の製作過程を示した。10 分程度の作業時間で化石を母岩から取り出せる堅さの試料になる材料の配分を最初に検討した。タッパー透明ケースにラベルを貼り、クッキングシートに調合した母岩にアンモナイト化石を埋め込み、乾燥させると化石発掘体験キットができあがる。クッキングシートを取り出し、発掘したアンモナイトをタッパーにも戻すと、アンモナイト標本となる。(材料: 化石、砂、石



図 13 化石発掘体験・打ち合わせ資料



図 14 化石展の展示



図 15 化石展・打ち合わせ資料



図16 化石3点（三葉虫、アンモナイト、マンモスの下顎）



図18 ビデオ教材



図17 化石3点・打ち合わせ資料



図19 ビデオ教材・打ち合わせ資料

膏、スプーン、クッキングシート、タッパー透明ケース、ラベル)

【(7)の指導案】

一人一つ化石発掘体験キットと小スプーンを配布し、化石に傷をつけないように、少しずつ掘り出す。発掘した化石の名前を調べ、ラベルを作成、標本として保管させる。30分程度で行い、残り時間は通常の授業を行う。(打ち合わせ資料：図13)

(8)化石展(実物・40点を展示、図14)

本物の化石を多数展示し、より多くの本物の化石を見たり、触れたりすることができるようにした。

【(8)の指導案】

展示してある化石を、新しい時代から古い時代の化石に進み、地球上の生命の進化を辿るように観察させる。20分程度で行い、残り時間は通常の授業を行う。(打ち合わせ資料：図15)

(9)化石展(実物・3点を展示、図16)

本物の化石を3点展示し、多い場合の授業と比較する。少ない資料でも精密さがあり、詳しく見たり、触れたりすることができるようにした

【(9)の指導案】

マンモス、アンモナイト、三葉虫の3つの化石を観察させ、触らせる。事前資料をもとにマンモス、アンモナイト、三葉虫に関する説明を行う。20分程度で行い、残り時間は通常の授業を行う。(打ち合わせ資料：図17)



図20 三葉虫模型

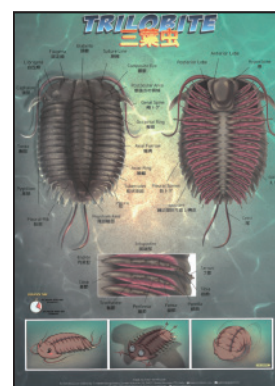


図21 三葉虫資料

(10)ビデオ教材(恐竜・DVDを視聴、図18)

映像資料による教材として他の従業と比較する。画面の中で動く恐竜の姿を見て、恐竜が生きていた時代を想像することができるようにした。

【(10)の指導案】

「恐竜のビデオ」を視聴させる。約15分鑑賞後、通常の授業を行う。(打ち合わせ資料：図19)

(11)グループ学習(三葉虫の体のしくみ)

アクティブラーニングを伴ったグループ活動による授業行うことにした。本物の三葉虫化石を12個用意し、3~4人で1つのグループを作り、1個の三葉虫の観察を行った。三葉虫模型(図20)、三葉虫の資料(図21)、三葉虫の体のしくみ(図22)、地球生命の歴史(図23)がわかる資料を作成した。

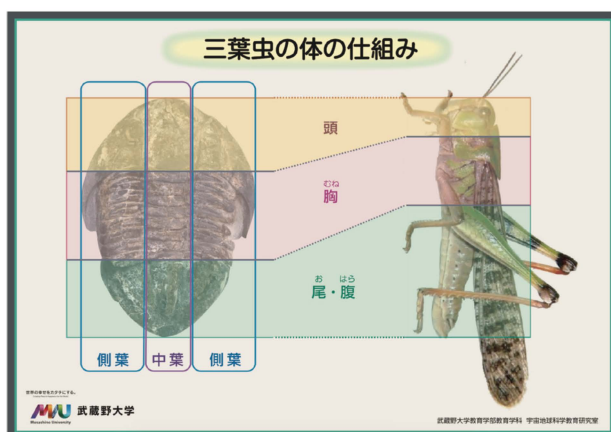


図 22 三葉虫の体の仕組み



図 23 地球生命の歴史



図 24 授業打ち合わせ（左から、恐竜骨格標本大、恐竜頭骨標本大、化石発掘体験、大地のつくりの研修会）

【(11) の指導案】

三葉虫化石を観察し、現代と古代の昆虫の体のしくみについてグループで話し合い、生物の進化について話した結果を全体発表させ、最後に討議結果をまとめた。40分程度で行う。このグループ活動は、2校、3クラスで行うことになった。各指導内容の差を無くすため、3クラスとも著者が授業者となり授業を行った。

5 授業打ち合わせ

(1) 調査協力校の選定

1学期に電話により27校の校長先生、副校長先生、教頭先生に調査協力について打診した。研究対象者（協力校、被験者児童及び保護者）の研究への参加、協力の自由意志、否定権を確保した上でお願いした結果、調査協力いただける学校は最終的に23校となった。全ての学校を依頼時、または導入授業の打ち合わせ時に訪問し、調査計画の概要、導入授業の実施方法、調査概要、個人情報及びプライバシー保護の方法、研究結果の公表方法について説明し、承諾を得られた学校を協力校に選定した。研究の倫理的配慮として次の事項について確認した。

- ・提供された情報には追跡調査の都合上、氏名を記入してもらうが、データ入力の際には匿名化して解析する。
- ・研究で得られたデータにより個人が特定されることや、本調査により得られた個人情報を本研究の目

的以外に使用することは一切ない。

- ・学会等で研究成果を公表する際にも、個人情報の保護については十分に配慮し、個人や機関名が特定されることはしないようにする。
- ・予測される対象者（参加者）の不利益とそれを回避する方法および対象者が得る利益調査者での不利益が生じないよう、最大限努力する。
- ・参加協力者に教材を配布し、調査への理解を図る。

(2) 導入授業の打ち合わせ

2学期に製作した教材教具を協力校に運搬し、打ち合わせ資料を使い、導入教材の組み立て方、使い方、導入授業の進め方などの打ち合わせを授業者と行った（図24）。合わせて、調査紙の配布、回収方法を確認した。

6 導入授業の指導実践

(1) 指導実践授業のねらい

協力校23校の内、52クラスで11種類の教材・教具を使った導入授業を展開した（図25～図27）。ま



図 25 グループ活動の授業



図 26 骨格標本大による授業

た3クラスは比較対象とするため、教材を使用しない導入授業を行った。

導入教材として製作、準備した教材教具による授業で比較、検証する主なねらいは次の通りである。

①～④がスケール、精密さ、本物らしさの感動の3大因子による感動の比較検証、⑤は愛着による感動の比較検証、⑥～⑦は与える情報の数量による感動の比較検証、⑧～⑨は操作を伴う活動による感動の比較検証、⑩はビジュアル情報による感動の比較検証で、⑪はグループ活動により、科学的な探求する学習、アクティブラーニングによる感動の比較検証をねらいとした。

(2) グループ活動の導入授業実践

著者が行ったグループ活動について報告する。

三葉虫の化石を観察題材として提示し、体の仕組みや構造などの観察を行う。そこで得られた疑問をグループで話し合い、疑問解決のために資料、図鑑を用いて三葉虫の体の特徴と他の生物とを比較させ、地球生命の進化について考えさせた。

主体的・対話的・深い学びの探求学習¹¹⁾、アクティブラーニングにより疑問(発見)から考えた仮説(観察と調べたことから推測したこと)を検証(話し合い)し、適応(古生物と現生の生物との比較から進化についての考え方を把握)する科学的方法を体験したことによる感動をクラスで共有した。図28は探求活動中の教室の様子を、図29は三葉虫の観察事項を児童がまとめたワークシートの一例である。図30には本時の指導案を示した。

① 本单元における目指す児童の姿

多くの児童が「昔いた生物の化石に興味がある」と答えているため、単元の導入で本物の化石を見せ、観察やグループ学習を通し、その生き物が生きていた時代や化石になった理由、化石になる前の姿に興味をもつ。そして、理科の授業で知ったことが地球の歴史を知る手掛かりになることや、学んだことが人類の進化や身の回りの自然環境の変化につな



図 27 骨格標本大による授業



図 28 授業の様子

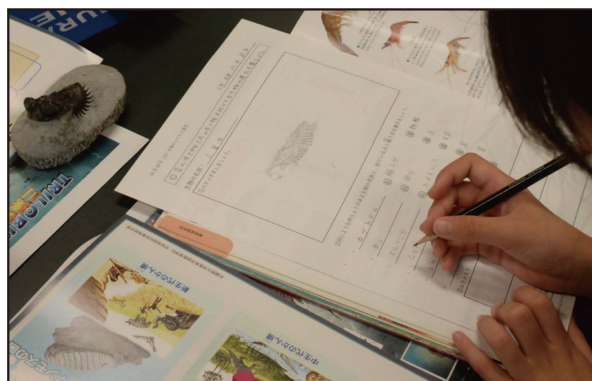


図 29 三葉虫の観察(ワークシートの活用)

がっているということに気づく。

② 本時のねらい

大地が長い年月をかけてできたことや生き物の進化を感じるために、本物の化石に触れたり、現代の生き物と比較したりすることを通して、大地のつくりと変化に興味をもつことができる。

児童が理科でその仕組みを知ることや新しい発見をすることが楽しいと感じるような授業展開を目指す。

③ ねらいに迫るための手立て

- 本物の化石や昔に生きていた生き物の模型を用いて、昔の地球の様子に興味をもたせる。

研究テーマ：導入場面における感動体験が及ぼす学習効果（グループ活動） 第6学年 理科学習指導案 令和元年10月29日(火) 海老名市立東柏ヶ谷小学校 授業者 下村 知愛 指導教員 高橋 典嗣 先生																											
1 単元名 「大地のつくりと変化」 2 単元のねらい 身の回りの土地や構成物の特徴やそのでき方を、時間や空間と関連付けながら追究し、その過程で土地はれき・砂・どろ・火山灰・岩石からできており、層をつくって広がっているものがあること、地層は流れる水のはたらきや火山の噴火によってでき、化石が含まれていることがあることを捉えられるようにする。また、火山の噴火や地震によって土地が変化することを自然災害と関連付けながら捉えられるようにする。 3 児童について (1) 児童の実態（6学年 計79名） 7月に行ったアンケート調査（事前調査）によると、「理科の授業は大切だ」という項目よりも「理科の授業が好きだ」という項目の評価を低くつけている児童が多い。つまり、理科の必要性に気付きながらも、理科に苦手意識を持っている児童が多いということである。また、「化石を今までに採ったことがある」と答えた児童がほとんどいない一方で、3分の2以上の児童は「昔の生物の化石にとっても興味がある」と答えている。 (2) 本単元における目指す児童の姿 多くの児童が「昔の生物の化石に興味がある」と答えているため、単元の導入で本物の化石を見せ、観察やグループ学習を通して、その生物が生きていた時代や化石になった理由、化石になる前の姿に興味をもたせたい。そして、理科の授業で知ったことが地球の歴史を知る手掛かりになることや、学んだことが人類の進化や身の回りの自然環境の変化につながっているということを実感させ、児童が理科でその仕組みを知ることや新しい発見をすることが楽しいと感じるような授業展開を目指す。 4 本時（1/10） (1) 本時のねらい 大地が長い年月をかけてできたことや生き物の進化を感じるために、本物の化石に触れたり、現代の生き物と比較したりすることを通して、大地のつくりと変化に興味をもつことができる。 (2) ねらいに迫るための手立て ①本物の化石や昔に生きていた生き物の模型を用いて、昔の地球の様子に興味をもたせる。 ②今の生き物と昔の生き物を比較し、共通点と相違点をグループで話し合うことで、生き物の進化を実感させる。																											
(3) 本時の展開 <table border="1"> <thead> <tr> <th>段階</th><th>学習内容</th><th>教師の働きかけと児童の反応</th><th>指導上の留意点/資料など</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>導入（5分）</td><td>昔の生き物に興味をもつ。</td><td>T1 このような生き物を見たことはありますか。 C1 どこに住んでいるのかな。なんという名前だろう。 C2 博物館で見たことがある。三葉虫かな。 C3 不気味で気持ち悪いな。</td><td>・三葉虫の模型を提示し、名前と生息していた時代、生息していた場所を伝える。</td></tr> <tr> <td>展開（10分）</td><td>三葉虫をスケッチし、わかったことを発表する。</td><td>②今の生き物と昔の生き物を比べて、生き物の進化を感じよう。 T2 三葉虫をよく観察しながらスケッチをしましょう。 T3 スケッチをしてわかったことを発表してください。 C4 丸まりそうな体をしています。 C5 目がゴコゴコしています。 C6 節や足がたくさんあります。</td><td>・各グループに三葉虫の化石を置いてスケッチをする。 ・特に注目してほしいところを強調する。 三葉虫（複眼をもった） 動物三葉虫類 二枚型（殻型で観察）</td></tr> <tr> <td>展開（10分）</td><td>三葉虫と今の生き物に共通点があることを知る。</td><td>T4 三葉虫に似ている今の生き物はいまですか。 C7 見た目はダンゴムシに似ているよ。 C8 目がトンボに似ていると思う。 C9 似ている今の生き物か、思いつかない。</td><td>・三葉虫の資料を配る。 ・今の生き物である、バッタとの共通点を伝える。 体の構造、外骨格、トゲ</td></tr> <tr> <td>展開（10分）</td><td>三葉虫に似ている生き物を探す。</td><td>T5 三葉虫と今の生き物の共通点、相違点をグループで図鑑を見ながら、探してください。 C10 トンボの目と同じように小さな点がたくさんある。 C11 足にヒレがあるのはエビと一緒だ。 C12 ウニみたいにトゲで身を守るのかな。</td><td>・共通点と相違点を図鑑で写真と比較しながら考えさせる。 ・グループで交流し、できるだけたくさん見つけられるよう促す。 甲殻類の機能形態（二枚型の殻が進化） 防御生態</td></tr> <tr> <td>まとめ（5分）</td><td>生物の進化を感じ、今後の学習に対する意欲を向上させる。</td><td>T5 生き物は長い時間をかけて進化してきました。今日の学習を振り返りましょう。 C13 三葉虫は長い時間をかけて進化して、今のダンゴムシやエビ、昆虫に進化していることがわかった。 C14 地層から発見された生き物は昔に生きていた生物で、それを調べることで昔の地球の様子や、どのような場所で生活していたのかを知ることができるとわかった。</td><td>・地球生命の歴史の資料を配布する。 ・プリントに振り返りを書かせ、全体で共有する。 外骨格バンプが重なり丸まる 生命誕生（分子説）</td></tr> </tbody> </table>				段階	学習内容	教師の働きかけと児童の反応	指導上の留意点/資料など	導入（5分）	昔の生き物に興味をもつ。	T1 このような生き物を見たことはありますか。 C1 どこに住んでいるのかな。なんという名前だろう。 C2 博物館で見たことがある。三葉虫かな。 C3 不気味で気持ち悪いな。	・三葉虫の模型を提示し、名前と生息していた時代、生息していた場所を伝える。	展開（10分）	三葉虫をスケッチし、わかったことを発表する。	②今の生き物と昔の生き物を比べて、生き物の進化を感じよう。 T2 三葉虫をよく観察しながらスケッチをしましょう。 T3 スケッチをしてわかったことを発表してください。 C4 丸まりそうな体をしています。 C5 目がゴコゴコしています。 C6 節や足がたくさんあります。	・各グループに三葉虫の化石を置いてスケッチをする。 ・特に注目してほしいところを強調する。 三葉虫（複眼をもった） 動物三葉虫類 二枚型（殻型で観察）	展開（10分）	三葉虫と今の生き物に共通点があることを知る。	T4 三葉虫に似ている今の生き物はいまですか。 C7 見た目はダンゴムシに似ているよ。 C8 目がトンボに似ていると思う。 C9 似ている今の生き物か、思いつかない。	・三葉虫の資料を配る。 ・今の生き物である、バッタとの共通点を伝える。 体の構造、外骨格、トゲ	展開（10分）	三葉虫に似ている生き物を探す。	T5 三葉虫と今の生き物の共通点、相違点をグループで図鑑を見ながら、探してください。 C10 トンボの目と同じように小さな点がたくさんある。 C11 足にヒレがあるのはエビと一緒だ。 C12 ウニみたいにトゲで身を守るのかな。	・共通点と相違点を図鑑で写真と比較しながら考えさせる。 ・グループで交流し、できるだけたくさん見つけられるよう促す。 甲殻類の機能形態（二枚型の殻が進化） 防御生態	まとめ（5分）	生物の進化を感じ、今後の学習に対する意欲を向上させる。	T5 生き物は長い時間をかけて進化してきました。今日の学習を振り返りましょう。 C13 三葉虫は長い時間をかけて進化して、今のダンゴムシやエビ、昆虫に進化していることがわかった。 C14 地層から発見された生き物は昔に生きていた生物で、それを調べることで昔の地球の様子や、どのような場所で生活していたのかを知ることができるとわかった。	・地球生命の歴史の資料を配布する。 ・プリントに振り返りを書かせ、全体で共有する。 外骨格バンプが重なり丸まる 生命誕生（分子説）
段階	学習内容	教師の働きかけと児童の反応	指導上の留意点/資料など																								
導入（5分）	昔の生き物に興味をもつ。	T1 このような生き物を見たことはありますか。 C1 どこに住んでいるのかな。なんという名前だろう。 C2 博物館で見たことがある。三葉虫かな。 C3 不気味で気持ち悪いな。	・三葉虫の模型を提示し、名前と生息していた時代、生息していた場所を伝える。																								
展開（10分）	三葉虫をスケッチし、わかったことを発表する。	②今の生き物と昔の生き物を比べて、生き物の進化を感じよう。 T2 三葉虫をよく観察しながらスケッチをしましょう。 T3 スケッチをしてわかったことを発表してください。 C4 丸まりそうな体をしています。 C5 目がゴコゴコしています。 C6 節や足がたくさんあります。	・各グループに三葉虫の化石を置いてスケッチをする。 ・特に注目してほしいところを強調する。 三葉虫（複眼をもった） 動物三葉虫類 二枚型（殻型で観察）																								
展開（10分）	三葉虫と今の生き物に共通点があることを知る。	T4 三葉虫に似ている今の生き物はいまですか。 C7 見た目はダンゴムシに似ているよ。 C8 目がトンボに似ていると思う。 C9 似ている今の生き物か、思いつかない。	・三葉虫の資料を配る。 ・今の生き物である、バッタとの共通点を伝える。 体の構造、外骨格、トゲ																								
展開（10分）	三葉虫に似ている生き物を探す。	T5 三葉虫と今の生き物の共通点、相違点をグループで図鑑を見ながら、探してください。 C10 トンボの目と同じように小さな点がたくさんある。 C11 足にヒレがあるのはエビと一緒だ。 C12 ウニみたいにトゲで身を守るのかな。	・共通点と相違点を図鑑で写真と比較しながら考えさせる。 ・グループで交流し、できるだけたくさん見つけられるよう促す。 甲殻類の機能形態（二枚型の殻が進化） 防御生態																								
まとめ（5分）	生物の進化を感じ、今後の学習に対する意欲を向上させる。	T5 生き物は長い時間をかけて進化してきました。今日の学習を振り返りましょう。 C13 三葉虫は長い時間をかけて進化して、今のダンゴムシやエビ、昆虫に進化していることがわかった。 C14 地層から発見された生き物は昔に生きていた生物で、それを調べることで昔の地球の様子や、どのような場所で生活していたのかを知ることができるとわかった。	・地球生命の歴史の資料を配布する。 ・プリントに振り返りを書かせ、全体で共有する。 外骨格バンプが重なり丸まる 生命誕生（分子説）																								

図 30 指導案

- 今の生き物と昔の生き物を比較し、共通点と相違点をグループで話し合うことで、生き物の進化を実感させる。

7 経過報告と今後の予定

各学校からの調査用紙の回収が終わった¹²⁾。今後は、調査紙のデータ入力、感動因子を進める予定である。詳細な結果は、今後明らかにしていくが、授業実践と調査紙を閲覧して得た知見、今後の課題についてまとめる。

ディズニースーで行った予備調査から自然現象や自然事象を観察、体験することにより、感動の事象は、感動の3大因子とした、「大きさ」、「精密さ」、「本物らしさ」が重要で、それにより生じた感動の理由として「なるほど感（これまでわからなかったことが解明できたこと）」、「珍しさ（珍しい体験ができたこと）」、「不思議（不思議なことを見つけたこと）」などが挙げられた。こうして生じた感動が大きいと、感情移入し、さらに感動が高ぶり、その結果として児童に影響が出てくることになる。相関係数の

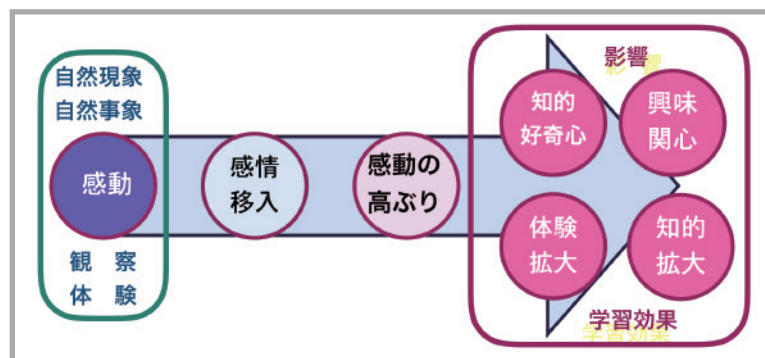


図 31 自然現象における感動のプロセス仮説

高かった項目と相関係数を示すと、感動による効果では、理科学習 科学への興味関心 (0.707)。感動体験による期待値では、感動のたかぶり 興味関心 (0.651)、知見拡大 体験拡大 (0.864)。感動の事象・感動の理由と感動による効果では、感動のたかぶり なるほど感 (0.711) であった。また、感動の事象・感動の理由と感動体験による期待値では、理科学習 なるほど感 (0.711)、科学への興味関心 なるほど感 (0.645)、科学への興味関心 珍しいこと (0.684)。感動による効果と感動体験による期待値では、感動のたかぶり 理科学習 (0.824) であった。

これにより、図 31 に示したように感動が大きいと、感情移入し、さらに感動が高ぶり、体験拡大が知的好奇心に、さらには知的好奇心から興味関心が高まっていく。その結果として学習効果だけではなく、児童の興味関心が人生観にも影響することになることが期待される。

このような、自然現象や自然事象から児童が享受する感動のプロセスを今後のデータ解析から明らかにしていきたい。

回収した調査紙全てに目を通すことはできていないが、一瞥したところ、独自の教材を用いた導入授業により、児童に少なからず感動をあたえることができているようだ。その感動が何から想起されたものなのか、どれほど持続し、学習に影響を与えることができるのかを解析することが今後の課題である。

しかし、プラシーボ効果やピグマリオン効果により、教師も児童も学習の成果に期待を持てしまい、調査紙の評価を高くつけていることが懸念される。また、独自に製作したものは壊れやすく、授業中に形をとどめておくことができなくなることや、組み立て方の違いにより完全な状態で授業を行ってもらうことができなかった学校があった。それでも、授業を行ってくださった先生から、児童が大きな恐竜骨格模型を見て目を輝かせていたこと、本物の化石を手に入れて歓喜していたことなどを聞き、この研究を行うことの意義を再確認することができた。学習効果の有無に依らず、自分の製作した教材で、児童に何かしらの良い影響を与えることができたことは良い経験になった。

研究を行う上では、教材を一から作ることに苦勞したが、何よりも調査紙を作ることが一番酷しく感じた。児童の目線に立って項目を考えること、徐々に難度を変えた問題を作ること、知りたいデータを得るためにはどのような言い回しにしたら良いのかということなど、調査紙を選定することに多大な時間を費やしてしまった。その為、調査が遅れてしまい、計画通りにデータを得ることができなかった。調査日が遅れ、学校にも迷惑をかけてしまった。研究というものを安易に考えてはいけない、責任を持って調査をしなければいけないということも学んだ。

今後も研究を続け、協力してくださった方々に成果を届けることができるよう、尽力したい。

謝 辞

最後に、共同研究者として一緒に研究を進め、適切な指導を賜った指導教官の高橋典嗣教授に感謝いたします。時に厳しくご指導いただいたこと、また優しく励ましてくださったことを通して、自身の至らなさを実感することができたことは今後の努力の糧になるものであります。

また、研究に協力していただいた小学校の校長先生を始め、多くの先生方、児童の皆さんに心から感謝いたします。これからも小学生が楽しく授業を受けられることができるような取り組みをしていきたいと思うことのできる研究となりました。ありがとうございました。

参考文献

- 1) 清水誠, 子どもの理科の楽しい出会いをつくる導入, 理科の教育, 63(1), 5-7, 2000.
- 2) 戸梶亜紀彦, 『感動』 喚起のメカニズムについて, Cognitive Studies, 8 (4), 360-368. 2001.
- 3) 下村知愛・高橋典嗣, 実物大はやぶさ 2 模型搭乗体験から感動因子を探る, 武蔵野大学教育学部宇宙地球教育研究室, 12-20, 2019.
- 4) 石田泰博・前野隆司, STAR フレームワークを用いた感動要素の時間軸配置の分析手法, 慶応義塾大学 研究紀要, 66 (2), 22-41. 2017.
- 5) 戸梶亜紀彦, 『感動』 体験の効果について, 紀要(広島大学), 27-37, 2004.
- 6) 藤田剛志, 知的好奇心、有能感、そして自己決定感, 理科の教育, 54 (11), 13-16, 2005.
- 7) 下村知愛・高橋典嗣, 東京ディズニーシーの環境要因から感動因子を探る, 武蔵野大学教育学部宇宙地球教育研究室, 1-11, 2019.
- 8) 相場博明, 直接経験と間接経験のどちらを支持するか, 地学教育 (地学教育学会), 60 (6), 211-226, 2007.
- 9) 相場博明・原礼士・鍋島さやか, 人工物を活用した地学学習, 地学教育 (地学教育学会), 61 (4), 33-139, 2008.
- 10) 高橋典嗣・下村知愛, 地層観察学習による主体的・対話的で深い学びの実践～自然環境教育演習 2 における館山赤山地下壕の地層教材開発～, 武蔵野教育学部論集 (武蔵野大学), 7, 59 - 73, 2019.
- 11) 下村知愛, 小学校理科の導入場面における感動体験が及ぼす学習効果～第 6 学年「土地のつくりと変化」より～, 卒論抄 (武蔵野大学教育学部宇宙地球教育研究室), 14-19, 2020.

(2020 年 3 月 24 日受付、2020 年 5 月 1 日受理)