



Tokyo Gakugei University Repository

東京学芸大学リポジトリ

<http://ir.u-gakugei.ac.jp/>

Title	理科コンピテンシーを育成するための非理科生を対象とした授業実践( fulltext )
Author(s)	湯浅, 智子; 高橋, 修; 真山, 茂樹
Citation	東京学芸大学紀要. 自然科学系, 70: 63-72
Issue Date	2018-09-28
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2309/150092">http://hdl.handle.net/2309/150092</a>
Publisher	東京学芸大学学術情報委員会
Rights	

## 理科コンピテンシーを育成するための非理科学を対象とした授業実践

湯浅 智子\*<sup>1</sup>・高橋 修\*<sup>1</sup>・真山 茂樹\*<sup>2</sup>

宇宙地球科学分野

(2018年5月24日受理)

YUASA, T., TAKAHASHI, O. and MAYAMA, S.: Key competency development for teaching science to non-science students. Bull. Tokyo Gakugei Univ. Div. Nat. Sci., **70**: 63-72. (2018) ISSN 1880-4330

### Abstract

This report concerns the discussion of the role of key competencies in a science education program. Autonomous, interactive, and deep learning is required to acquire the key competencies of “knowledge,” “skills” (group activities, thinking, decision making, and expression), and “attitudes and values” (inquisitiveness and independence) for the new Courses of Study for elementary and secondary schools in Japan. The Tokyo Gakugei University is now undergoing a reorganization of the curriculum to train teachers in order to facilitate smooth learning of such classes. In this study students realized the significance and effectiveness of the autonomous and interactive activities through classes where active learning methods had been used. Moreover, we attempted practicing classes that aimed to promote positive implementation of inquiry-based learning (IBL) and to train students in the ability to construct science classes. Additionally, data were gathered via questionnaires and anxiety points were investigated when students conducted active learning activities. As a result, half of the students felt difficulty adopting active learning activities as a method of learning science because of a lack of practical experience.

**Keywords:** active learning method, education program, elementary and secondary schools, inquiry-based learning (IBL), key competencies, science teaching

*Department of Astronomy and Earth Sciences, Tokyo Gakugei University, 4-1-1 Nukuikita-machi, Koganei-shi, Tokyo 184-8501, Japan*

**要旨:** 新学習指導要領で示されている育成すべき資質・能力の育成には、「主体的・対話的で深い学び」が必要とされ、その学びを実現するために、探求型活動を取り入れたアクティブ・ラーニングの手法を用いた授業の実施が求められている。このことを受けて、東京学芸大学では、そのような授業を円滑に進めることのできる力を持った教員を養成するためのカリキュラムの再編が進められている。本研究では、アクティブ・ラーニングの手法を用いた授業を通して、主体的・対話的な活動の意義や有効性を実感してもらい、探求型活動を積極的に取り入れる姿勢、および授業構成を工夫する力の育成を目指す授業実践を試みた。また、アンケートにより、学生がアクティブ・ラーニングの活動を行う際の不安点を調査した。その結果、受講者の半数が、実践的な経験が不足しているがゆえに、アクティブ・ラーニング活動を取り入れることに不安を感じていることがわかった。

\*1 東京学芸大学 広域自然科学講座 宇宙地球科学分野 (184-8501 小金井市貫井北町 4-1-1)

\*2 東京学芸大学 広域自然科学講座 生命科学分野

## 1. はじめに

2017年に公示された小学校学習指導要領<sup>1)</sup>および中学校学習指導要領<sup>2)</sup>では、学校教育を通じて子ども達が身につけるべき資質や能力、学ぶべき内容などの全体像をわかりやすく見渡せる「学びの地図」としての役割を、この新学習指導要領が果たせるようになることを目標としている。それにともない、何ができるようになるか、育成を目指す資質・能力に共通する要素を明らかにして、教育課程の中で計画的・体系的にそれらを育ていけるような指導が求められてきている。このことをうけて、大学における教員養成においても、教科の枠を越えて、児童・生徒の資質・能力を高めることのできる教員の育成が強く求められることになった。

筆者らは、先の報告<sup>3)</sup>で、教員養成における、とくに理科教員の資質・能力を育成する手立てとして、旧来型の講義ではない、学生自らが考え、判断し、表現できるようになる授業プログラムの開発が必要であると論じ、学生が主体的・対話的に学ぶことのできる指導法を導入した授業指導案のいくつかの試案を合わせて提示した。本論では、この真山ほか(2017)で示された試案のうちの、生物領域(「植物内のデンプンの働きを探る主体的・対話的活動を中心とした授業」)および地学領域(「生きて働く「知識・技能」の習得—自然災害に関する基礎的な理解を深める授業」)の2つの授業実践を、東京学芸大学教育学部の非理科生対象の教員免許必修科目である「理科研究」において実施し、それらの授業の中で、教員から学生へのどのような手立てが有効であったのか、またアクティブ・ラーニングについて、教員養成系の非理科の学生がどのように考え、活用していこうとしているのかを調査し、考察することを目的とした。

## 2. 方法

非理科生を対象とする授業の中で、育成すべきコンピテンシーとは何か? OECDによるEducation 2030事業(The Future of Education and Skills—OECD Education 2030)<sup>4)</sup>では、OECDが2001年に示したDeSeCo(Definition and Selection of Competencies)<sup>5)</sup>のキー・コンピテンシー(Key Competency)の見直しを通して、育成すべき次期コンピテンシーとは何か、それらをどのように育成するのが検討された。OECD Education 2030では、育成すべき次期コンピテンシーとして、知識(Knowledge)、スキル(Skills)、態度・

価値(Attitude and Values)の3つのキー・コンピテンシーが定義され、特定の教科の知識や技能だけではなく、汎用的・横断的なスキルと態度・価値の育成をめざすことをその全体の目標にしている。また、文部科学省2017年公示の新学習指導要領においても、育成を目指す資質・能力(コンピテンシー)の3つの柱として、①生きて働く「知識・技能」の習得、②未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成、および、③学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の涵養の3つを基本要素とし、それらは、OECD Education 2030によるキー・コンピテンシーの基本要素とかなりの部分で共通するものとなっている。本論では、これらのコンピテンシーに関する構成内容(下位特性)を抽出し、実施された授業の内容と評価について事後アンケートを基に検討する。

作業仮説として、知識、スキル、態度・価値を育成するには「主体的・対話的で深い学び」が必要不可欠であるものとする。これを実現するために、本時の授業実践の中では、アクティブ・ラーニングの手法をその手立てとして用いた。また、授業の中では、「主体的・対話的で深い学び」の視点から指導内容を有機的に関連付け、それらの相互作用によって知識、スキル、態度・価値などのコンピテンシーが育成されるものと考えた。

## 3. 対象

授業実践は、東京学芸大学教育学部初等教育教員養成課程3年・4年計52名(国語科4名、社会科18名、数学科9名、音楽科5名、美術科8名、家庭科3名、英語科2名、学校教育科1名、幼児教育科3名)、および、東京学芸大学教育学部初等教育教員養成課程3年・4年計44名(国語科4名、社会科8名、数学科1名、音楽科1名、美術科3名、保健体育科12名、英語科2名、学校教育科2名、学校心理科2名、幼児教育科1名、日本語教育科1名、情報教育科2名、環境教育科5名)の2クラス(以下、それぞれクラスAおよびクラスBと呼ぶ)で、2017年10月27日(金)、12月15日(金)、および12月22日(金)の3回に分けて実施された。そのうち、2017年10月27日(金)および12月22日(金)では生物領域の授業が、2017年12月15日(金)には地学領域の授業が行われた。いずれのクラスも、東京学芸大学教育学部の教員免許必修科目である「理科研究」の授業実践として実施された。

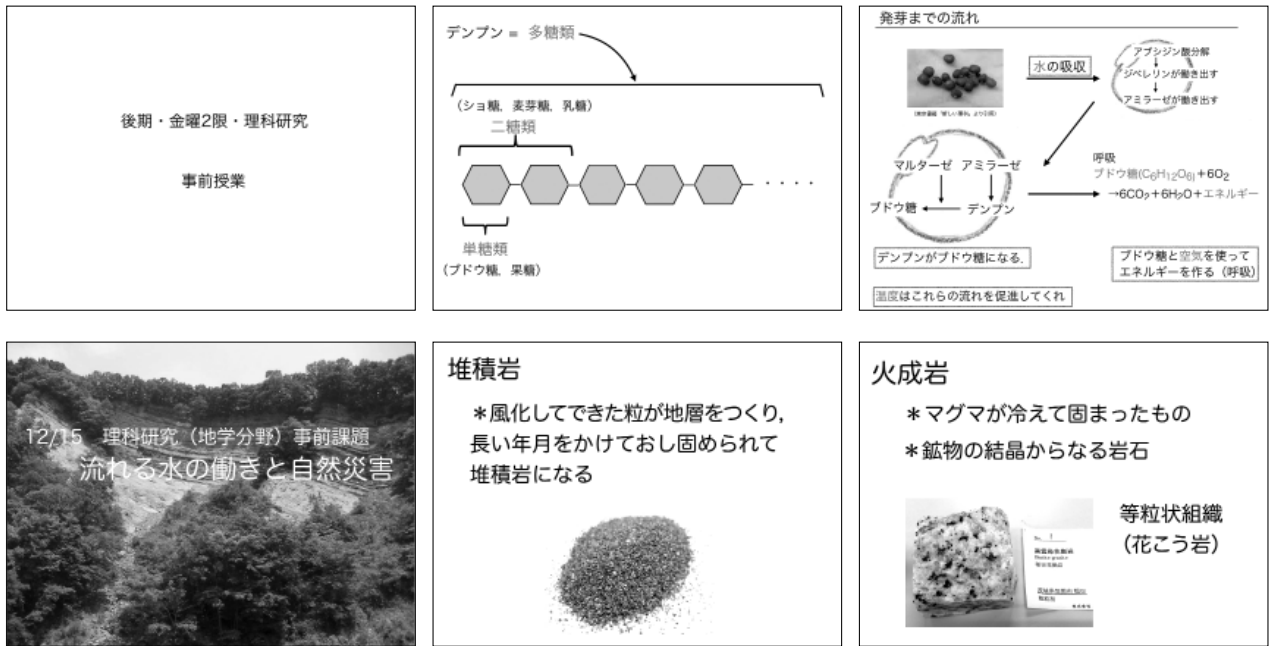


図1 事前学習課題(抜粋). 上段: 生物領域, 下段: 地学領域

それぞれのクラスで、最初の授業までに、YouTubeにアップされている事前学習課題(予習用ビデオ)(図1)を視聴して内容をまとめることになっている。そして、授業時間最初に確認テストを受け、知識の定着の確認をおこなう。動画については、1本がおよそ15分、自宅においてパソコンあるいはスマートフォンで視聴することが可能である。ソフトはApple社のKeynoteを用いて作成したものを動画(.mp4)として保存、その後YouTubeに動画をアップした。

#### 4. 授業実践

##### 4.1 植物内のデンプンの働きを探る主体的・対話的活動を中心とした授業

###### 4.1.1 学習の内容(図2)

デンプンは、光合成によって作られた後、糖に形を変えたり、またデンプンに戻ったりしながら種子などに蓄えられ、発芽や生長のために使われる。本授業では、このように、目的によって形を変えるデンプンに関する知識を体系化し、それらを論理的に説明できる力を身につけるために植物内のデンプンに関する内容を中心に扱う。本授業の目標、学習指導要領との関わり、指導案等は、真山ほか(2017)を参照されたい。

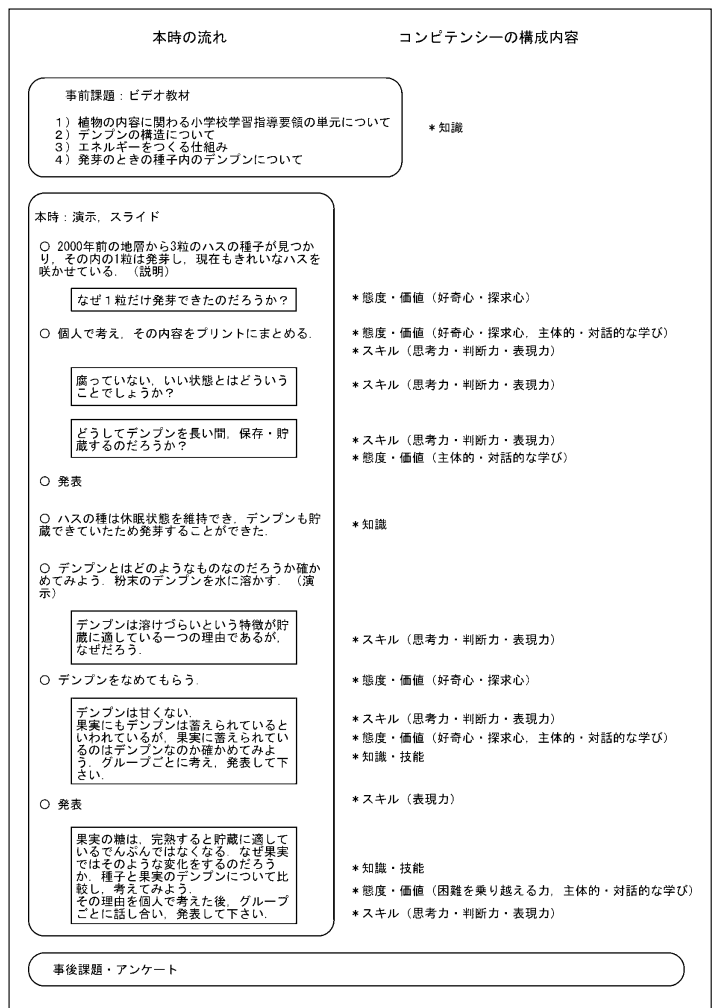


図2 生物領域「植物内のデンプンの働きを探る主体的・対話的活動を中心とした授業」の本時の流れとコンピテンシーの構成内容

4. 1. 2 事前学習

植物の内容に関わる小学校学習指導要領の単元について (5分), デンプンの構造について (3分), エネルギーをつくる仕組み (3分), および発芽時の種子内のデンプンについて (4分) の計15分程度の動画を視聴させ, 糖類の構造やヨウ素デンプン反応などに関する基本的な知識を学ぶ。

4. 1. 3 評価規準

【知識・技能】

- ・植物内におけるデンプンの特徴, 働きを理解できている。
- ・発芽のときに種子内でどのようなことが行われているのか理解できている。
- ・ヨウ素デンプン反応の仕組みを理解できている。

【思考力・判断力・表現力】

- ・発芽する前に休眠が必要な理由を根拠に基づいて表現できる。
- ・植物が次世代を残すためにどのような戦略をもっているのか実験結果をまとめて, 論理的に表現できる。

【態度・価値】

- ・植物内の糖類に関して, 好奇心・探求心がうまれたか。
- ・他人と協働する力, 他人に自分の意見を伝える力を育むことができたか。
- ・科学的な観点で現象を捉えることができたか。

4. 2 生きて働く「知識・技能」の習得—自然災害に関する基礎的な理解を深める授業

4. 2. 1 学習の内容 (図4)

砂岩中の砂粒子間の間隙が, 地質年代の古いものほど小さくなっていく事を理解する。さらに, この間隙の存在が風化の進行に大きな影響を及ぼすことを, グループでの議論を通して考えさせる。最終的には, 砂岩と花崗岩のつくりを比較する事によって, このつくりの違いが引き起こす自然災害の要因や素因についてグループごとに結論をまとめ, 自然災害に関する基礎的な理解を深める。本授業の目標, 学習指導要領との関わり, 指導案等は, 真山ほか (2017) を参照された。

<p>理科研究「植物内のデンプンの働きについて探る」</p> <p>所属 _____ 学籍番号 _____</p> <p>氏名 _____</p> <p>1. なぜ種子は 2000 年間も発芽しなかったのだろうか。 〔個人の考え〕</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-bottom: 10px;"></div> <p>〔グループの考え〕</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-bottom: 10px;"></div> <p>2. なぜデンプンという物質を蓄えておくのだろうか。 〔グループの考え〕</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>	<p>3. バナナのヨウ素デンプン反応実験について</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;">〔グループの実験予想〕</td> <td style="width: 50%; border-bottom: 1px solid black;">〔グループの実験結果〕</td> </tr> <tr> <td>完熟バナナ: 反応 あり / なし</td> <td>反応 あり / なし</td> </tr> <tr> <td>未熟バナナ: 反応 あり / なし</td> <td>反応 あり / なし</td> </tr> </table> <p>未熟・完熟バナナの貯蔵物質はなんだろうか。 〔個人の考え〕</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-bottom: 10px;"></div> <p>4. なぜ蓄えたものの構造を変えるのだろうか。 〔個人の考え〕</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%; margin-bottom: 10px;"></div> <p>〔グループの考え〕</p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>	〔グループの実験予想〕	〔グループの実験結果〕	完熟バナナ: 反応 あり / なし	反応 あり / なし	未熟バナナ: 反応 あり / なし	反応 あり / なし
〔グループの実験予想〕	〔グループの実験結果〕						
完熟バナナ: 反応 あり / なし	反応 あり / なし						
未熟バナナ: 反応 あり / なし	反応 あり / なし						

図3 生物領域ワークシート

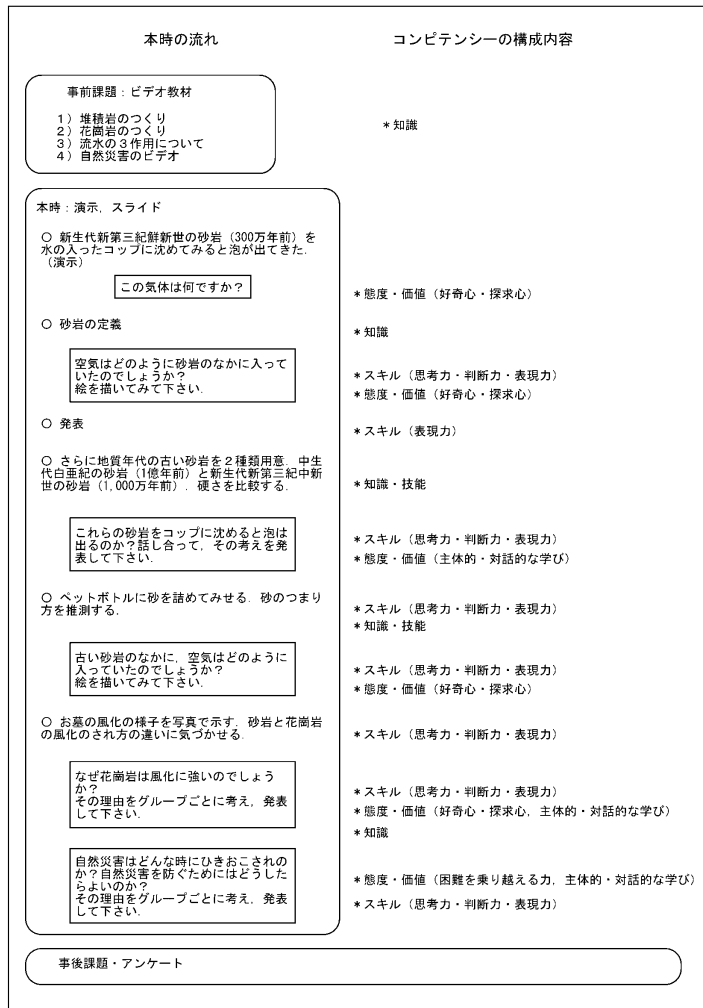


図4 地学領域「生きて働く「知識・技能」の習得—自然災害に関する基礎的な理解を深める授業」の本時の流れとコンピテンシーの構成内容

#### 4. 2. 2 事前学習

流れる水の働きと岩石のつくりに関する小学校学習指導要領の単元について (3分), 岩石の種類について (4分), 砂岩と堆積岩をつくる碎屑物の大きさについて (3分), 花崗岩のつくり (4分), および土砂災害 (2分) の計15分程度の動画を視聴させ, 岩石のつくりや土砂災害などに関する基本的な知識を学ぶ。

#### 4. 2. 3 評価規準

##### 【知識・技能】

- ・砂岩のつくりを理解できたか。
- ・地質時代の異なる砂岩の硬さを比較して, その硬さの違いを理解したか。
- ・花崗岩と砂岩のつくりを比較して, 風化のされやすさの違いを理解することができたか。

##### 【思考力・表現力】

- ・砂岩における砂粒と空隙の関係を図示できたか。
- ・地質時代の異なる砂岩の固さを比較して, 砂粒と空隙の関係が, 古いものほどあるいは新しいものほど, どのように変化するか図示できたか。
- ・花崗岩と砂岩の標本や薄片写真を比較して, そのつくりの違いを推測することができたか。

2018 理科研究 (地学高橋)

ワークシート

(質問1) この気体は何だと思えますか?

(質問2)

(質問3)

(質問3) 花こう岩が風化に強く, 砂岩が風化に弱いのはなぜだと思えますか?

図5 地学領域ワークシート

【態度・価値】

- ・堆積岩や火成岩のつくりに関して、好奇心・探求心がうまれたか。
- ・他人と協働する力、他人に自分の意見を伝える力を育むことができたか。
- ・科学的な観点で現象を捉えることができたか。

5. アンケート結果

今回は、被験者数の多いクラスAおよびクラスBの2クラスにおいて授業を行った、生物分野「植物内のデンプンの働きを探る主体的・対話的活動を中心とした授業」の事後アンケートの結果を示す。

5. 1 授業内の理解度（知識・技能）について

事後アンケートの設問1および設問2では選択によって、また、設問3および設問4では自由記述によって、本授業で扱ったデンプンの構造やその役割とヨウ素反応についてまとめてもらい、それらの理解が深まったどうかを探った。

設問1「植物内でのデンプンの構造変化やその意義を理解できたか（知識・技能について）（表1）」

- 1) 理解でき、他の人に説明できる
- 2) 理解できたが、他の人に説明できない
- 3) 全く理解できなかった

設問2「ヨウ素がデンプンやブドウ糖にどのように反応しているのか理解できたか（知識・技能について）（表2）」

- 1) 理解でき、他の人に説明できる
- 2) 理解できたが、他の人に説明できない
- 3) 全く理解できなかった

設問3「なぜ種子にデンプンを蓄えておくのだろうか

か。蓄えられた後、デンプンがどのように使われるのかを述べて、種子がもっている生存戦略についてまとめてみよう」

設問4「果実にデンプンが蓄えられた後、デンプンがどのように使われるのかを述べて、果実がもっている生存戦略についてまとめてみよう」

デンプンの構造や役割の理解について探った設問1では、「全く理解できなかった」との回答が1人(1.6%)存在したが、「理解できた」に相当する回答は62人(98.4%)であった。また、ヨウ素反応に関する理解を探った設問2では、「全く理解できなかった」ものはおらず、全員が「理解できた」に相当する回答を選択していた。

これらの設問1および設問2において授業内容を理解できたものは98%以上であることが示されたが、そのうちの半数近くのもの「理解できたが、他の人に説明できない」（設問1：32人(50.8%)、設問2：27人(42.9%))と回答していた。しかし、この回答を選択したものの多くは、授業内容を自由記述によってまとめてもらった設問3および設問4においては、理解したことや学んだことが文章では説明ができていた。たとえば、設問3では、「休眠状態の種子が水を吸収することによって酵素が働きだし、デンプンが麦芽糖、ブドウ糖へと分解される。このとき適温であると酵素の働きが促進される。そして、呼吸によって分解されたブドウ糖からエネルギーを生成し発芽する。このことから、成長に必要な3条件（水・空気・適温）がそろったときに発芽するため、種子にデンプンという形で蓄えている」とする回答やこれに類するものが多く、多くの学生が、デンプンと発芽の3条件の関係を説明できていた。設問4においても、「まずデンプンに甘味はなく、ブドウ糖は甘味があるという特徴がある。未熟の状態ではデンプンが蓄えられていて甘くないため、鳥類等に捕食されることはない。しかし完熟の状態になるとデンプンが構造を変えて甘くなっているため、捕食される可能性が高まる」という記述ややはりこれに類するものが多く、授業内で行ったデンプンのヨウ素反応の実験結果に基づいて、果実内のデンプンについての考えがまとめられていた。

表1 植物内でのデンプンの構造変化やその意義を理解できたか（設問1）

	クラスA	クラスB	計	%
理解でき、他の人に説明できる	24	6	30	47.6
理解できたが、他の人に説明できない	13	19	32	50.8
全く理解できなかった	0	1	1	1.6

表2 ヨウ素がデンプンやブドウ糖にどのように反応しているのか理解できたか（設問2）

	クラスA	クラスB	計	%
理解でき、他の人に説明できる	26	10	36	57.1
理解できたが、他の人に説明できない	11	16	27	42.9
全く理解できなかった	0	0	0	0

5. 2 授業内での考える・話しあう活動（思考力・判断力・表現力・主体性・協働性）について

事後アンケートの設問5～設問7では、本授業内で行った「個人による考える活動」、「グループでの考える活動」、および「話し合う活動」が行えたかどうかを探った。

設問5「自分で考える活動について(思考力・判断力・表現力について)(表3)」

- 1) 自分の考えをまとめることができた
- 2) いくつかの質問では自分の考えをまとめることができた
- 3) 全くまとめられなかった

設問6「グループでの活動について(思考力・判断力・表現力について)(表4)」

- 1) グループの人に自分の考えを伝えることができた
- 2) いくつかの質問では自分の考えを伝えることができた
- 3) 全く発言しなかった

設問7「グループでの「話し合う」活動について(主体性・協働性について)(表5)」

- 1) 「話し合う」活動に積極的に取り組み、回答を出すことができた
- 2) 「話し合う」活動に積極的に取り組んだが、回答を出すことはできなかった
- 3) 「話し合う」活動に積極的に取り組まなかったが、グループの回答は出すことができた
- 4) 「話し合う」活動に積極的に取り組まず、グループの回答も出すことができなかった

表3 自分で考える活動について(設問5)

	クラスA	クラスB	計	%
自分の考えをまとめることができた	27	17	44	69.8
いくつかの質問では自分の考えをまとめることができた。	10	9	19	30.2
全くまとめられなかった	0	0	0	0

表4 グループでの活動について(設問6)

	クラスA	クラスB	計	%
グループの人に自分の考えを伝えることができた。	28	20	48	76.2
いくつかの質問では自分の考えを伝えることができた。	9	5	14	22.2
全く発言しなかった	0	1	1	1.6

表5 グループでの「話し合う」活動について(設問7)

	クラスA	クラスB	計	%
「話し合う」活動に積極的に取り組み、回答を出すことができた。	33	17	50	79.4
「話し合う」活動に積極的に取り組んだが、回答を出すことはできなかった。	3	7	10	15.9
「話し合う」活動に積極的に取り組まなかったが、グループの回答は出すことができた。	1	0	1	1.6
「話し合う」活動に積極的に取り組まず、グループの回答も出すことができなかった。	0	2	2	3.2

個人で考える活動を行えたかどうかを探った設問5では、「全くまとめられなかった」との回答はなく、「自分の考えをまとめることができた」は44人(69.8%),「いくつかの質問では自分の考えをまとめることができた」は19人(30.2%)であった。グループ内で自分の考えたことを伝えることができたかどうかを探った設問6では、「グループの人に自分の考えを伝えることができた」は48人(76.2%),「いくつかの質問では自分の考えを伝えることができた」は14人(22.2%),「全く発言しなかった」は1人(1.6%)であった。また、グループでの話し合う活動を行うことができたかどうかを探った設問7においても「話し合う活動に積極的に取り組んだ」に当てはまる回答をしたものは95.2%であった。

自由筆記の「授業に対する要望・感想」においても、「自分の考えをまとめる時間もきっちりであり、とても頭を使って考えることができた。グループで話し合うことで、意見交換もしやすく考え深まることがあった」、「グループでの意見交換も思い付かなかった発想がでたりして、そのことにたいする話し合いが盛り上がった」などという回答が見られ、個人で考えたことをもとに、グループ内でも活発に議論できたことが示されていた。しかし、設問6での「全く発言しなかった」では1人(1.6%),設問7の「話し合う活動に積極的に取り組まなかった」では3人(4.8%)と少数ではあるが、グループでの議論に参加できなかったものがあることも示されていた。また、このことは自由筆記の「授業に対する要望・感想」にも表れており、「全く知らない人とグループワークをすると遠慮してしまってあまり話が弾まなかったので近くの人と意見交換をする程度でも良いのかなと感じた」という、グループでの議論に積極的に取り組みづらかった理由が述べられていた。

### 5. 3 アクティブ・ラーニング活動を取り入れるかどうか

事後アンケートの設問8および設問9では、将来教員になったときにアクティブ・ラーニング活動を取り入れるかどうか、また、アクティブ・ラーニング活動を取り入れる際に、どのような点を不安に感じているのかを探った。

設問8「教員になったときにアクティブ・ラーニングのような活動を積極的に取り入れますか」(表6)

- 1) 取り入れる
- 2) 取り入れたいが、自信がない
- 3) 取り入れない



表6 教員になったときにアクティブ・ラーニングのような活動を積極的に取り入れますか (設問8)

	クラスA	クラスB	計	%
取り入れる	16	16	32	50.8
取り入れたいが、自信がない	21	7	28	44.4
取り入れない	0	3	3	4.8

設問9 設問8で1と答えた人は、取り入れたいと考える理由を、2と答えた人は、どのようなところに自信がないと考えるのか、3と答えた人は、取り入れないと考える理由を記入してください。(表7)

将来教員になったときに、アクティブ・ラーニング活動を授業に取り入れるかどうかを調べた設問8では、「取り入れる」「取り入れたいが、自信がない」との回答が60人(95.2%)、「取り入れない」は3人(4.8%)であった。「取り入れる」「取り入れたいが、自信がない」と考えたものの具体的な理由は、「他の人の意見を聞くことで、自分一人では気づかなかったことを知るという新たな発見は知的好奇心が満たさせる楽しいことであり、また自分の知らない視点からの意見は新たな疑問を生み、考えを深めるきっかけになるから。さらに、自分の考えを他人に分かりやすく伝える練習にもなるから」、「児童にとって自分と同じ立場の児童からの発言の方が心に残りやすい児童も存在することや、模範解答だけでなく児童にとってためになる誤答も耳にし、検討することができる」、「能動的な活動の方が記憶に残りやすい」などの主体的・対話的な経験が児童の理解にもたらす意義について書かれているものが多くみられた。一方、「取り入れない」と考えたものの理由は、「児童生徒が何を学び、教師が何を教えるかをまずよく考えた上で、それがどのような活動の上で行われるのが適切かの吟味である」、あるいは「ただグループになって話しているだけでアクティブ・ラーニングと言っているように感じる」というアクティブ・ラーニング活動が陥りやすい欠点に気づき、その点がアクティブ・ラーニングを積極的に取り入れたくない理由として記述されていた。

この設問8では、アクティブ・ラーニング活動を取り入れることに不安を感じているものが28人(44.4%)いた。不安を感じている点は、「授業時間内に抑えられるか」、「答えが複数出てくることが予想され意味ある授業ができるかどうか不安」、「自分が想定している展開を越えた議論に入ったときに対応が難しい」など、授業を進め、まとめるための教師の力量に関することや、「自分自身がアクティブ・ラーニングのような教育を受けてこなかったので、イメージが

しにくい」と、「どのようなことをすれば児童自身が知識を総動員して考える状況になるのかが組み立てられない」、「どういった活動が児童のためになるのかが自分の中でハッキリしない。経験や理科の授業に対する知識が不足していると思う」など、アクティブ・ラーニング活動のような授業をこれまで経験してこなかったことや、児童の興味をひくような授業するために必要な知識が不足していることなどがその理由として記述されていた。

## 6. 考察

### 6.1 授業内の理解度(知識・技能)について

事後アンケートの結果、この生物領域の授業で身につけてもらいたかった発芽、デンプンに関する知識に関しては98%以上の人々が理解できたという回答が示されていた。設問3および設問4での自由記述による回答においても、発芽までの過程において水、温度、空気がどのように関わっているのか、そして、ヨウ素デンプン反応の原理について、事前課題の説明や、実験の結果を根拠にしてまとめられており、この授業によって発芽、デンプンに関する知識・技能を身につけることができたものと考えられる。

しかし、事後アンケートの設問1においてデンプンの構造、役割について「全く理解できなかった」と回答した人が1人(1.6%)、グループでの話し合い活動に関する設問7において「グループ内で回答を出すことができなかった」と回答した人が12人(19.0%)と内容を理解できていないものも少なからず存在した。また、設問3および設問4の自由筆記の回答では、理解したことや学んだことなどが文章できちんと説明できているにも関わらず、授業内容を理解できた人のうちの半数近くの人々が「他の人に説明できない」(設問1:32人(50.8%)、設問2:27人(42.9%))と回答していた。今回の授業内で行った問いかけは4つあり、問いかけが進むごとに前の問いかけの答えが関わってくるような構成になっていたのだが、その問いに対する回答を授業内で教員側からはっきりと提示せず、授業後に事後課題として説明する形式で授業を進めた。しかし、「解説の際に答えを明示してもらえると助かる」、「学生の意見を聞くだけで終わりにするのではなく、なぜ違うのかについて説明し、いろいろなグループから出た意見をまとめ、整理してほしかった」という要望がいくつかあったことから、この進め方が、一部の学生の理解や回答を導くことへの過程を妨げたことや、自分の理解している内容について自信や確信を

持たせることができなかった要因のひとつであったと考えられる。

6. 2 授業内での考える・話しあう活動(思考力・判断力・表現力・主体性・協働性)について  
事後アンケートの結果,ほとんどの人が主体的・対話的な活動を行うことができたという結果が得られた。自由記述の「授業に対する要望・感想」においても,本授業内で行った主体的・対話的な活動が,知識を深めるために効果的であったことが示されていた。しかし,「話し合う活動に積極的に取り組まなかった」ものが3人(4.8%)存在し,異なる学科のメンバーで構成されたグループでは,発言しづらかったことも自由記述において述べられていた。ほかにも,「今回のような主体的・対話的な活動を用いた授業を受講したのは初めてである」という記述もあり,知らないメンバーとの活動に慣れていないことが話し合いに積極的に取り組めなかった要因になっているものと考えられる。

### 6. 3 教員養成のためのアクティブ・ラーニングについて

2014年(平成26年)11月20日の中央教育審議会に対する「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について(諮問)」<sup>6)</sup>において,主体的・対話的な学びによる授業を,大学教育だけでなく,初等中等教育においても取り入れることが求められている。しかし,今回の事後アンケートの結果,半数近くの学生がアクティブ・ラーニング活動を行うことに不安を感じていたことが示された。その理由は,表7にまとめられたように様々であるが,やはり実際にアクティブ・ラーニングのような活動形式の授業を受講したり,指導したりしたという経験が少ないため,アクティブ・ラーニング活動の実態をつかめていないことがその要因であると考えられる。

## 7. まとめ

将来,教職に就き,授業を円滑に行うためには,根拠に基づいた理解,説明をする力が必要であり,この力を育成するには「主体的・対話的で深い学び」であるアクティブ・ラーニングのような活動をその手立てとして用いることが効果的である。また,教職に就き,児童・生徒に話し合いをさせたり,発表させたり,考えさせるという活動を行わせるには,実践的な指導経験が必要であるということも統計的に示されて

表7 将来,教員に就いたときのアクティブ・ラーニング活動について(設問9)

*取り入れたい理由
<ul style="list-style-type: none"> <li>・主体的な活動は,理解を深めることができるため。</li> <li>・主体的な活動は,自力で答えを導く力を養うことができるため。</li> <li>・対話的な活動は,新たな気づき,発見が生まれ,理解を深めることができる。</li> <li>・対話的な活動によって自分の意見を伝えたり,人の意見を聞いて受け入れたりする力を養うことができる。</li> <li>・主体的,対話的な活動で学んだことは,長期的に記憶に残りやすいため。</li> </ul>
*取り入れたいが不安を感じる理由
<ul style="list-style-type: none"> <li>・児童の反応が多様であるがゆえそれらをその場で吟味し,繋げ,結論にもっていくことは講義型の授業よりも難しい。</li> <li>・授業時間内にまとめること。</li> <li>・アクティブラーニングのような形式の授業を経験したことがないため,どのように授業を進めて良いのイメージができない。</li> <li>・授業のどの段階でアクティブラーニングを取り入れれば,児童の学びにとって効果的なのかわからない。</li> <li>・児童全員の活動を把握すること。</li> <li>・主体的,対話的な活動を行うことが目的になり,児童が身につけなければいけないテーマを見失ってしまいそうであること。</li> <li>・児童全員が積極的に参加できる環境をつくること。</li> </ul>
*取り入れない理由
<ul style="list-style-type: none"> <li>・アクティブラーニング活動は,話し合うという活動を行うことが目的になっているように思えるから。</li> <li>・グループ内の一人の意見をグループの意見にするなど,話し合い活動をしなくても話し合い活動が行われているように見えるときがある。また,児童全員が理解できているのかどうかの判断が難しい。</li> </ul>

いる<sup>7)</sup>。

事後アンケート内に,「今回のような主体的,対話的な活動を用いた授業を受講したのは初めてである」という記述があったように,本学にはまだこのような「主体的・対話的な活動」の授業を受講する,もしくは指導者側として経験ができるような授業は少ない。今後,このような活動を用いた授業を大学教育にも取り入れ,学生自身が主体的・対話的な活動に慣れ,指導力を養うことのできる経験が必要ではないかと考える。

## 引用文献

- 1) 文部科学省:小学校学習指導要領, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/fieldfile/2018/05/07/1384661\\_4\\_3\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/fieldfile/2018/05/07/1384661_4_3_2.pdf) (アクセス2018.5.8) 2017.
- 2) 文部科学省:中学校学習指導要領, [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_icsFiles/fieldfile/2018/05/07/1384661\\_5\\_4.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/fieldfile/2018/05/07/1384661_5_4.pdf) (アクセス2018.5.8) 2017.
- 3) 真山茂樹・松本益明・小林晋平・生尾 光・原 健二・狩野賢司・岩元昭敏・佐藤尚毅・高橋 修・湯浅智子・佐藤公法・平田昭雄・葛貫裕介・三井寿哉・村上 潤:教員養成における理科の資質・能力の育成を目指す授業

プログラムの開発, 東京学芸大学紀要, 自然科学系, 69, 55-90, 2017.

- 4) OECD: The Future of Education and Skills—OECD Education 2030. <http://www.oecd.org/education/2030/> (アクセス2018.5.8).
- 5) OECD: Definition and Selection of Competencies (DeSeCo). <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definition-and-selection-of-competencies-deseco.htm> (アクセス2018.5.8).
- 6) 文部科学省：初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）。[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm) (アクセス2018.5.9) 2014.
- 7) 藤田剛志：小学校教員の理科授業観：優れた理科教師に求められる資質能力, 千葉大学人文社会科学研究, 27, 164-179, 2013.