

私立女子大学の初等教育学科学生を対象とした 教科横断型学習プログラムについての実践的研究

大 貫 麻 美
石 沢 順 子
椎 橋 げんき
宮 下 孝 広

1. 問題の所在

内閣府は第5期科学技術基本計画（2016）において、現代までの社会の変遷をSociety1.0（狩猟社会）、Society2.0（農耕社会）、Society3.0（工業社会）、Society4.0（情報社会）とした上で、新しい時代をSociety5.0とし、「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）」として示した。2016年のG7で採択された「倉敷宣言」では、「我々は、理工系（STEM）分野のほかアートやデザインを含む他の分野も重視した総合的なアプローチが、柔軟な思考、挑戦、創造的な問題解決を促し、新たなイノベーション創出につながり得る可能性を認識する」とされている。これは、従来の教科ごとの学びだけではなく、Science, Technology, Engineering, Art/design, Mathematicsを横断的に扱うSTEAM教育などに見られる教科横断的な学びが、これからの時代に必要であることを示しているといえる。

第5期科学技術基本計画（2016）では、「次代の科学技術イノベーション

ンを担う人材の育成」について、学校における「課題の発見・解決に向けた主体的・協働的な学び（いわゆるアクティブ・ラーニング）」の視点からの学習・指導方法の改善など、創造性を育む教育や理数学習の機会の提供等が求められるとしている。中央教育審議会（2015）は、「アクティブ・ラーニングの視点からの教育の充実のためには、教員養成課程における授業そのものを、課題探究的な内容や、学生同士で議論をして深め合うような内容としていくことも求められる」としている。2019年4月の文部科学大臣による諮問をふまえ、中央教育審議会ではこのSociety5.0時代の教育・学校・教師の在り方等についての議論が進められているが、上述の動向をふまえると、教職を目指す学生には、課題の発見・解決に向けた主体的・協働的な活動を行うコンピテンシーの構築や、そうしたコンピテンシーを発揮しながら、STEAM教育やアクティブ・ラーニングの意義を理解し、実践しようとしていく姿勢が必要であると考えられる。

こうした背景をふまえ、著者らは、白百合女子大学人間総合学部初等教育学科（以下、「本学科」とする）の学生を対象とした科目において、教科横断的学びや感性を育むアクティブ・ラーニングを計画・試行してきた。本研究では生命科学に関わる2つの実践について、受講した学習者の姿を基に、生命科学領域のコンピテンスが発揮されているかについて、分析を試みることにした。

2. Research Question

本研究のresearch questionは「私立女子大学の初等教育学科学生を対象として立案・実施された教科横断的なアクティブ・ラーニングが、これからの時代に求められる生命科学領域コンピテンスの発揮に寄与しているか。」である。

3. 調査対象とした科目と本学科のカリキュラム構成との関係

本学科は幼稚園教諭や保育士をめざす幼児教育コースと、小学校教諭をめざす児童教育コースの2コース制をとっているが、いずれのコースにおいても、初年次から教職の専門に関する講義や演習科目を通して教職の理論に関する学修がなされるように設定されている。また、「教育体験」や「保育体験」を1・2年生に設定することで、教育・保育実習以前から教育・保育実践現場に赴き体験活動を行うことを可能とし、大学における教職の理論に関する科目で学修した内容についての理解を深めたり、援助法・指導法に関する科目を学ぶ意義について気づいたりすることができるようにしている。

今回調査対象とした科目は本学科の3年生を対象に開講されている「初等教育演習」であり、教育実習の受講と並行して開講されている。調査対象とした2つの実践を、以下、実践1および実践2として説明する。

実践1は、平成30年度前期に体育科教育学を専門とする教員が担当している「初等教育演習A」（受講生は幼児教育コースの学生）で行った。実践2は、平成30年度後期に理科教育学を専門とする教員が担当している「初等教育演習B」（受講生は児童教育コースの学生）で行った。

この2つの科目はいずれも、本学科のディプロマ・ポリシーの中の「子どもをめぐる社会や文化の状況を理解し、子どもの心身の発達を十全に保証する場と機会を創り出そうと努力することができる」に対応している。

実践1を行った科目は、子どもの健康や体力に関する現状と課題を理解するとともに、調べ学習や発表を通して興味・関心のある内容について探求する力を身につけること、将来、教育者・保育者となる者として教科指導や教育・保育の各領域に関する理論と方法について学び、また教育・保育現場で生じる問題に対しての専門的研究と課題解決に向けた教育・保育実践に繋がる研究視点や手法を学び、卒業研究に繋げる力を培うことをね

らいとしている。

実践1のプログラム概要を表1に示す。プログラムの立案・実施の詳細は石沢ら(2018, 2019)に報告されている。プログラムの立案に際しては、授業を担当している体育科教育教員を中心として、理科教育教員と、図画・工作科教育教員が連携した。プログラムのテーマ3においては、理科教育教員が、連携教員として授業に参加する形を取った。

実践2を行った科目は、幼児期から学童期の子どもを対象とした理数教育の充実を図る環境構成についての理解を深めることをねらいとしている。

実践2のプログラム概要を表2に示す。このプログラムは、椎橋ら(2019)で検討し、改変した教材を用いている。制作課題として示された装置と、人体の構造の共通性に受講生が気づき、その共通性を生かして、要求され

表1. 「初等教育演習A」(体育科教育教員担当)で行った実践1のプログラム概要

テーマ	概要
<話題提供>子どもの運動能力の現状理解 「投げる」をテーマとしたマインドマップ作成 学生の運動経験と投げる遊び(運動)に関する質問紙調査	
テーマ1 学生自身の投能力と 課題の確認	<ul style="list-style-type: none">• ハンドボール投げの測定• ハンドボール投げの映像確認• いろいろなボールを使ったパス
テーマ2 投げることを楽しむ 遊びの調べ学習	<ul style="list-style-type: none">• ボール投げ鬼ごっこ、新聞やり投げ、紙飛行機作り、様々な素材のボール遊び など
テーマ3 理科教育と連携した プログラムの体験	<ul style="list-style-type: none">• 理科の復習<ul style="list-style-type: none">①骨と筋肉、関節②腕を動かす時の体内の動き③てこの仕組みと働き• 理科の領域間の関連づけ<ul style="list-style-type: none">①人体構造内にある槌子の仕組み②投げる際の体の動きや力と運動• 仕組みを活用した道具の利用<ul style="list-style-type: none">①アトラトル(投槍器)とその原理②ボール投げの実践(ボールランチャーの理解を含む)

表2. 「初等教育演習B」(理科教育教員担当)で行った実践2のプログラム概要

テーマ	概要
<話題提供>	材料や作品、出来事などを、形や色などの視点で捉える「造形の視点」や、材料や用具の特徴を生かしながら、材料を用いたり用具を使ったりすることの意義など図画・工作科の意義を知る。
テーマ1 活動の目標と 教材の確認	目標：固定した木と並行の向きに、物を真っ直ぐに動かす装置の制作 <ul style="list-style-type: none"> • 材料の特性を確認する。 • 提示された教材の構造を確認する。
テーマ2 教材制作	<ul style="list-style-type: none"> • 目標に応じた動きをする教材制作のための工夫を行う。
テーマ3 教材と人体の構造 とに見られる共通性	<ul style="list-style-type: none"> • 教材の形状と人体の腕の構造との共通性に気づく。 • 教材の改善点に気づく。 • 子どもとともに遊ぶ際の工夫について考察する。

たとおりにものを動かす装置作りができるようになることをねらいとした。実践に際しては、理科教育教員が担当している授業に、図画・工作科教育教員が連携教員として参与する形を取った。

どちらの実践においても、授業担当教員と連携教員の支援の下、受講者自身が主体的に行う活動、協働する場面が含まれるよう計画・実施がなされた。

4. 分析の方法

本研究では、実践1、実践2のそれぞれについて、実際に受講者がコンピテンシーを発揮する場面があったかどうか分析することを試みた。分析に際しては、鈴木(2016)が日本生物教育学会の公開シンポジウムで、国際的な議論をふまえながら示した「コンピテンシ基盤型生命科学教育のスケッチ案」(図1、以下、「スケッチ案」とする)を援用して、どういうコンピテンシーが発揮されていたかを分析した。

スケッチ案では生命科学領域コンピテンシが、6つのドメイン・オブ・コンピテンシ(以下、「DOC」とする)で構成されており、DOCは8つの

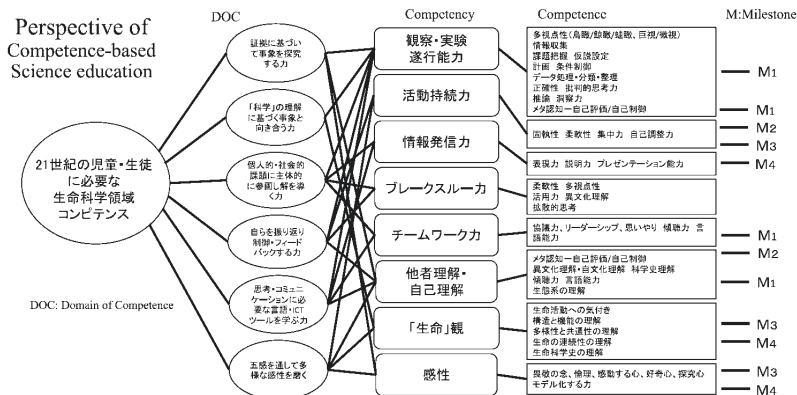


図1. 鈴木 (2016) が示したコンピテンス基盤型生命科学教育のスケッチ案

コンピテンスで構成されている。DOCを構成するコンピテンスは、自然科学教育で重視される“観察・実験遂行能力”等だけではなく、“他者理解・自己理解”などの認知的側面や“感性”といった情意的側面も含んでいる。このコンピテンスに着目して、実践1および実践2の受講者の活動中に、これらのコンピテンスが発揮されていたかを分析することとした。

実践1の分析においては、受講した学生が記述した活動の振り返りを分析対象とした。実践2の分析においては、受講した学生の行動を分析対象とした。

5. 分析結果と考察

(1) 実践1の分析結果と考察

実践1を受講した学生が活動終了後に自由記述した活動の振り返りから、スケッチ案のコンピテンスと合致する記述文を抜粋した(表3)。活動導入時には、「投げることに自信がない」ことや「思い悩んでいた」

表3. 実践1を受講した学生の振り返りに見られたコンピテンシー例

学生の記述からの抜粋（括弧内は筆者による補足）	コンピテンシー
<ul style="list-style-type: none"> • <u>自分の投げている姿を客観的に見る</u> • <u>ビデオを見ながら改善点を挙げ</u> 	観察・実験遂行能力
<ul style="list-style-type: none"> • 意識して練習を重ねる 	活動持続力
<ul style="list-style-type: none"> • 投げ方のコツをつかめば誰でもそれなりに速くへボールを飛ばすことができる 	情報発信力
<ul style="list-style-type: none"> • <u>どうしたら速くまで飛ばせるかを分析</u> 	ブレイクスルー力
<ul style="list-style-type: none"> • 自分たちで実践し、友達と意見を出し合い、考えることでより深い学びを得ることができた。 	チームワーク力
<ul style="list-style-type: none"> • 速くまで飛ばせている人と（自分とは）投げ方がどう違うのか 	他者理解・自己理解
<ul style="list-style-type: none"> • 苦手意識を持つ子どもも（中略）一つでもコツを掴んでいることで、運動遊び等に興味を持って関わられる。 • <u>人体模型やてこを使うと目に見てわかったり体験してみてもわかったりする。</u> • <u>人間の体がどう動くのかや、筋肉の縮み緩みで体の部位を曲げたり伸ばしたりしていることがとてもよく分かった。</u> 	「生命」観
<ul style="list-style-type: none"> • もともと投げることに自信がない私は飛距離も伸びず、思い悩んでいた。 • <u>（ボールランチャーでは）投げるのが苦手な人でも、イメージがつかみやすく、速くまで投げる楽しさを味わえると感じた。</u> • 投げることへの抵抗も少なくなった。 	感性

波線は、授業者による介入によって発揮されたコンピテンシーに関する記述を示す。

という“感性”が見られた学習者が複数存在した。しかし、表1のテーマ1にあるように、教師が提示した学生自身のハンドボール投げの測定や投げている場面の撮影と映像確認といった活動をする過程で学生は、「自分の投げている姿を客観的に見る」ことや「ビデオを見ながら改善点を挙げ」という“観察・実験遂行能力”を発揮することができてきた。また、テーマ2の活動で遊びを体験しながら学ぶことや、テーマ3で「人体模型やてこを使う」ことで「人間の体がどう動くのか」を理解するといった“「生命」観”の構築がなされていき、「速くまで飛ばせている人と（自分とは）投げ方がどう違うのか」という“他者理解・自己理解”が深められていく様子が明らかになった。そして、「どうしたら速くまで飛ばせるかを分析」し、解明する“ブレイクスルー力”や「自分たちで実践し、友達と意見を出し

合い、考える」“チームワーク力”が発揮され、「意識して練習を重ねる」という“活動持続力”につながっていった。最終的に、誰にでも通ずる「投げ方のコツ」を伝えられるといった“情報発信力”への自信、「楽しさを味わえる」活動があることや「投げることへの抵抗も少なくなった」という感性に関する部分の変化が見られることも分かった。

上述した実践1の活動の流れに沿って発揮された順にコンピテンシーを配置すると図2のようになった。デッサン案で示されていたコンピテンシーは全て表出されていたが、活動過程において、教師による介入が、学生の「生命」観や“観察・実験遂行能力”、“ブレークスルー力”の発揮につながっていた。

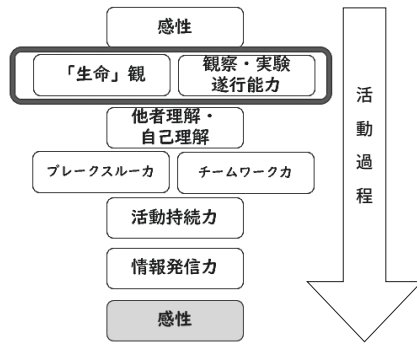


図2. 実践1の活動過程で見られたコンピテンシー太枠で囲んだ部分は、教育者による介入によって発揮されたコンピテンシーを示す。

(2) 実践2の分析結果と考察

実践2を受講した学生の活動過程に見られた行動から、スケッチ案のコンピテンシーと合致する部分を抜粋した(表4)。活動導入時には、教材を手に取り観察したり、その動きを確かめたりする“観察・実験遂行能力”と、その過程で動きを楽しむ“感性”が発揮された。さらに様々な工夫を加えていく“活動持続力”や、相談しながら試行錯誤する“チームワーク力”、想定外の結果に驚いたり、笑い合ったりする“感性”も発揮された。

しかし、学生同士による自由試行だけでは、課題として提示されていた装置の制作はできなかった。そのため、教師が介入し、絵本等を用いて、人体の腕の構造とつくりたい装置の構造との共通性という“生命”観

表4. 実践2を受講した学生の行動に見られたコンピテンシー例

学生の記述	コンピテンシー
・材料を手に取り、多角的に観察したり、動きを確かめたりする。	観察・実験遂行能力
・様々な工夫を加え、その都度、教材の動きを確かめる。	活動持続力
・自らのひらめきを他者と共有する。	情報発信力
・投げられる物体の置き方を見いだす。 ・人体構造を基にした輪ゴムの使用方法についての工夫を見いだす。	ブレイクスルー力
・相談しながら試行錯誤する。	チームワーク力
・ <u>児童が扱う場合を想定して、どういう工夫が必要かを検討する。</u>	他者理解・自己理解
・ <u>人体の腕の構造と教材の構造との共通性に気づく。</u> ・人体を模した絵を下敷きに置く工夫を考え、制作する。	「生命」観
・想定外の結果に驚いたり、笑ったりする。 ・どう設置するとどう動くかを楽しむ。	感性

波線は、授業者による介入によって発揮されたコンピテンシーに関する記述を示す。

につながる支援を行った。その後、学生同士で気づきを基に装置を制作する“ブレイクスルー力”や自らのひらめきを他者と共有する“情報発信力”が発揮されていった。また、“他者理解・自己理解”の力を発揮し、児童が扱う場合にはどういう工夫が必要かを検討し、“「生命」観”を発揮して、人体を模した絵を下敷きに置く工夫を考え、制作している様子が見られた。

上述した実践2の活動の流れに沿って発揮された順にコンピテンシーを配置すると図3のようになった。

実践2においても、実践1と同様にスケッチ案に示されたコンピテンシーは全て表出されていたが、実践1とは異なる順序であった。また、こちらにおいても、“「生命」観”を発揮でき

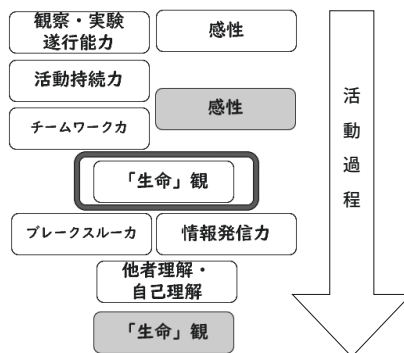


図3. 実践2の活動過程で見られたコンピテンシー太枠で囲んだ部分は、教育者による介入によって発揮されたコンピテンシーを示す。

るように教師が介入することで、その後の過程につながっていく様子が見られた。

6. おわりに

体育科教育教員を中心として、「投げる」能力を育むことを目標とした実践1、図画・工作科教育教員を中心として、要求された働きをする装置の制作を目標とした実践2のいずれにおいても、生命科学領域で求められるコンピテンシーが発揮されたことが明らかになった。

石沢ら(2019)においては、実践1を受講した学生の感想文から、STEAM教育による教科横断的な学びがあることに学習者自身が気づき、その意義や面白さについて言及していることなどが示されている。これからの教員養成においてこうした学習者の主体的・対話的な学びが、要請されていくと考えられる。

今回の分析においては、学生が記述した振り返りや学生の行動を分析対象として、学習者集団内に示されるコンピテンスの発揮を調べた。今後は、各学生についての評価基準となるマイルストーンの設定や、その評価方法についての検討を進めていきたい。

また、本学科では、これらの授業を履修した学生が本学で開催されている「人間総合学部 エデュテイメント大学」(実施代表：眞榮城和美)や、日本学術振興会委託事業「ひらめき☆ときめきサイエンス：あなたもサイエンス・エデュケーター！」(実施代表：大貫麻美)などの、幼児・児童向けイベントを担当することを通して、幼児・児童のコンピテンシー修得支援に参加することも計画・実施してきている。こうした活動においても、同様にマイルストーンの設定等について検討していきたい。

付記：

本研究においては共同研究チームによる協議を経て論文執筆しているため章ごとの分担執筆ではない。担当責任箇所は以下の通りである。大貫麻美（全体構成、分析・考察統括）、宮下孝広（カリキュラム構成）、石沢順子（実践Ⅰ理論・実践・分析）、椎橋げんき（実践Ⅱ理論・実践・分析）

本研究は一部、JSPS科研費 JP17H01982の助成を受けている。なお、本研究は以下の学会発表内容を含んでおり、発表における質疑応答をふまえて執筆している。

大貫麻美・石沢順子・椎橋げんき：私立女子大学における初等教育学科学生を対象とした生命科学教育についての実践的研究、日本科学教育学会第43回年会 宇都宮大会，年会論文要旨集，43，2019。

文献

中央教育審議会(2015):これからの学校教育を担う教員の資質能力の向上について(答申), Retrieved from http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2016/01/13/1365896_01.pdf, 42.

G7 Kurashiki Education Ministers' Meeting in Okayama (2016) : Kurashiki Declaration.

石沢順子・大貫麻美・椎橋げんき・宮下孝広(2018):「投げる」能力を育む教科横断型学習プログラムの開発に向けて－体育科・理科・図画工作科等を関連させる試み－, 保育・教育の実践と研究, (3), 1-9.

石沢順子・大貫麻美・椎橋げんき・宮下孝広(2019):「投げる」能力を育む教科横断型学習プログラムの開発に向けて(2):初等教育学科における事例研究, 保育・教育の実践と研究, (4), 1-9.

文部科学大臣 柴山昌彦(2019):新しい時代の初等中等教育の在り方について(諮問), Retrieved from http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2019/04/18/1415875_1_1.pdf.

内閣府(2016):第5期科学技術基本計画, Retrieved from <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>.

大貫麻美(2018):女子学生を対象とした生命科学教育に関する基礎的研究(2), 日本カトリック教育学会第42回大会自由研究発表.

椎橋げんき・大貫麻美・石沢順子・宮下孝広(2019):「投げる」能力を育む教科横断型学習プログラムの開発に向けて(3):図画工作科の視点からの教材開発, 保育・教育の実践と研究, (3), 37-43.

鈴木誠(2016):コンピテンス基盤型生物教育とは何か, 日本生物教育学会第100回全国大会公開シンポジウム「グローバルな視点から生物教育を考える」, 発表資料.

大貫麻美・石沢順子・椎橋げんき(2019):私立女子大学における初等教育学科学生を対象とした生命科学教育についての実践的研究, 日本科学教育学会年会論文集43, p.325-326.

