

## Planning of Science Education Program Cooperated with Community

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-07-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 庭野, 正和 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://mu.repo.nii.ac.jp/records/205">https://mu.repo.nii.ac.jp/records/205</a>

# 地域社会と連携した理科教育関連プログラムの策定

## Planning of Science Education Program Cooperated with Community

庭野 正和<sup>\*</sup>  
NIWANO Masakazu

### 1 研究の目的

本研究の目的は、大学教育に求められる教育内容・方法の改善や大学の強みを活かした取り組みを開発するとともに、専門分野での地域貢献の在り方を検討し具体的な展開の開発を行い、大学と地域社会が相互に連携し高め合う活動や組織体制づくりができることの可能性を考察することである。

### 2 大学の施設設備の課題

#### (1) 理科実験室の必要性

本学の教育学部理科専修は今から3年前の平成25年（2013年）に創設された非常に若い課程である。これまで初等理科教育を中心に展開していた授業は、通常の教室を使用して行っていた。もちろん本学には工学部（平成27年3月31日までは環境学部、4月1日より工学部に改称）や薬学部等があり、それぞれ実験室を備え充実した授業を展開している。教育学部の理科専修学生もそれぞれの学部教員から指導を受ける際に各学部の実験室を使用して学ぶことはあったが、他学部と授業時間割が重なり思うように活用できる状況ではなかった。

理科専修課程が創られた3年前からは初等理科教育だけでなく、当然中等理科教育の内容や方法を学生は学修する必要がある。さらに、理科の指導に観察・実験は欠かすことができない内容である。自然の事物現象を対象としてその仕組みや働きを解明するために観察・実験に取り組む環境を整備する必要性は当初から認識されていた。

本学有明キャンパスが平成24年にオープンし、当時の環境学部は武蔵野キャンパスから移っていったことを受け、翌年の平成25年から環境学部が使用していた1号館3階の実験室を教育学部が優先して使用することができるようになった。この実験室を使用できることで、水やガス、薬品等を使った実験が数段も容易になり、授業内容が飛躍的に向上された。しかし、その実験室設備は時間の経過とともに老朽化して使用困難なことも多々あり、不便さを感じずにはいらなかった。

---

<sup>\*</sup>武蔵野大学教職研究センター

## (2) ICT教育の必要性

理科の学修（学習）は、問題解決を主体的・能動的に進め、また協働的な学びである。このことは即ち「アクティブラーニング」を意味している。

これからの時代に生きる若者たちに必要とされる能力は、これまでの与えられた課題に正確に速く解決できる能力ばかりではなく、自然の事物現象について疑問をもち、見つけた問題について自分の持てる能力（知識や技能）を総動員して解決していくというタイプの問題解決型・体験型の学修ができる能力である。

このような学修を支援する手段や方法がICTと称される学び方である。初等教育や中等教育で取り入れられているタブレットパソコン、電子黒板、実物投影機、無線LAN等のICT環境を整備し、これらを活用できる教員となることが求められる。

本学においても年々設備は充実してきているものの実験室にはこれらが未設置の状況であった。

## (3) 地域との連携

大学のもっているノウハウを隣接した地域はもとより、広く首都圏に公開し、学びを充実させていく役割を担っている。本学ではこれまでも多くの公開講座やシンポジウム、市民大学講座等を実施して大学内にとどまらない活動に取り組んできている。

教育学部は学生のインターンシップ、TA（ティーチングアシスタント）、学修補助ボランティア、体験学習等で教育委員会や学校とはしっかり連携してきている。しかし、それは該当の教育委員会や学校の計画の上に頼っていたことは否定できず、それ以上のことについては必ずしも積極的に連携の役割を果たしてきたとは自信をもって言える状況ではなかった。

以上のような諸課題を解決し、本学の主体性を発揮した連携を築いてきたことについて報告する。

## 3 理科実験室の改装と成果

従来から当時の環境学部が使用していた実験室を、教育学部理科専修の学生をはじめ、卒業後学校の教員を目指している学生の真の学びを得られる実験室環境に近づけるため、将来的にみて学校教育で求められている施設・設備をもった理科実験室に改装した。

### (1) 補助金の申請理由

平成26年度に文部科学省は、私立大学等改革総合支援事業を立ち上げ、その枠組みの中で「私立大学等教育研究活性化設備整備事業」補助金を設定した。この事業には4つのタイプがあった。タイプ1…「教育の質的転換」全学的な体制での教育の質的転換(学生の主体的な学修の充実等)の支援

タイプ2…「地域発展」地域社会貢献、社会人受け入れ、生涯学習機能の強化等の支援

タイプ3…「産業界・他大学等との連携」産業界や国内の他大学等と連携した高度な教育研究を

## 支援

タイプ4…「グローバル化」 語学教育強化、国際環境設備、地域の国際化など多様なグローバル化を支援

補助金を出していただくために上記4タイプの中でどのタイプが今回の実験室改装にふさわしいものとなるのか、取り組み例を検討し、「タイプ2」を申請することとした。

取り組み例として挙げられた内容は以下の通りであった。

- ・自治体との包括連携協定の締結
- ・全学的地域連携センターの設置
- ・地域社会と連携した地域課題解決のための教育プログラム
- ・地域の学校等への教育支援・子育て支援
- ・社会人の受け入れ（正規課程、履修証明プログラム、科目等履修生）
- ・自治体や地元産業界等のニーズを踏まえた社会人教育プログラムの策定

上記のどの項目についても少なからず着手している内容であったので、それらを全体的に膨らませられる可能性が高いと想定した。

平成26年夏に集中して内容の検討を重ねた結果、次のように趣旨・目的をまとめた。

理科教育における地域連携のため、大学内の理科実験室にICT機器等の最新設備を設置して、ICT (Information and Communication Technology) を活用した理科実験を展開することで、主体的な学修及び教授法の研究を支援する「Active Science Laboratory (理科実験室)」の設備整備事業として申請する。

本学ではすでに平成24年度に武蔵野キャンパス周辺の武蔵野市、西東京市、三鷹市と教育インターンシップに関する協定を締結し、年間を通して本学教育学部3年生をインターンシップ生として小中学校に派遣している。

武蔵野キャンパス周辺の小中学校のICT機器の整備状況は、プロジェクターや書画カメラ等の基本的な機器は設置されているが、電子黒板等の一歩進んだICT機器は十分に整備されていない。今後はICT教育の推進、理科教育の充実のために整備が進むと考えられ、ICTを活用した効果的な理科実験の構築、教授法の研究が必要となってくる。

特に研修という面においては、中学校の理科教員だけではなく、小学校の非理科系教員への実技研修も欠かせなく、最新ICT機器の導入により、更なる実技研修とともに、変化の激しい情報化社会に対応した定期的な教授法の研修が必要となる。

これらの背景を踏まえて、本学では「Active Science Laboratory (理科実験室)」を開設し、武蔵野キャンパス周辺の自治体の教育や生涯学習を重層的に支える小中学校教員、小中学生、地域住民、本学学生を対象に、理科教育に関する授業や講座、研究会、勉強会を開設し、ICTを活用した一歩進んだ理科教育を推進することで地域に貢献できると考えた。

## (2) 主な導入設備とその教育効果

### ① 電子黒板・スクリーン・プロジェクター

電子黒板に内蔵された地図・動物・植物などの基本素材や図形等の拡大・縮小機能を使い、視覚的に「分かる」「伝わる」授業を展開する。さらに、スクリーンへのプロジェクターによる実寸大表示や比較表示で、印刷物では伝わりにくいサイズ感をリアルに共有することにより、理科の面白さに気づき、主体的な学びにつなげる。

### ② ワイヤレス教材提示装置（ワイヤレス版の書画カメラ）

この装置により教員の実験等作業の様子をスクリーンに映すことができ、教員と児童生徒との情報共有のスピードが高まる。ワイヤレスのため、教室内のどこにでも持ち運べて、児童生徒の実験観察の様子も映すことができ、児童生徒同士の情報共有もスムーズになる。

### ③ デジタル生物顕微鏡

顕微鏡で見えているものをスクリーンに映すことができる。これにより、ミクロな世界についても児童生徒に確実な情報提供ができ、共有スピードが高まることが期待できる。

### ④ 可動式の机・椅子

可動式の机と椅子にすることによって、講義・実技だけでなく、グループワーク、ディベートなど複数の授業形態が可能となり、主体的な学びにつながることが期待できる。また、ICT機器にアクセスしやすくなり、実験室内の情報共有のスピードが高まる。さらに、実験台の高さは5段階に調節できるので、伸び盛りの児童生徒の体格に合わせて適切な高さにすることで、作業能率が上がることが期待できる。

## (3) 想定される取り組み内容とその教育効果

### ① ICTを活用した理科実験教室の開催

小中学生とその保護者や地域住民を対象とした「サイエンスクラブ等の理科講座」をActive Science Laboratoryで開催した。ICTを活用し、学校の授業や通常の生涯学習講座では体験できない理科実験室により、理科の面白さに気づき、学校の授業での主体的な学びにつなげる。

### ② ICTを活用した理科実験等の研修会、研究会等の開催

本学教員と周辺・近隣市の理科教員とがActive Science LaboratoryでICTを活用した教授法を議論したり研究したりすることで、地域の理科教育の質的向上を目指すとともに、人的交流の促進にもなる。

### ③ 理科教員を目指す本学学生のスキルアップ

理科教員を目指す本学学生が、Active Science Laboratoryで教授法等を学修し、教育実習や教育インターンシップにおいて、近隣市内の小中学校の教育現場に還元することが期待される。

#### (4) 実践の成果

##### ① 実験室の改装工事



図1 改装前① 前方を望む



図2 改装前② 後方を望む

改装前の実験室は廊下側に衝立が取り付けられていて、非常に窮屈な実験作業スペースしか確保することができなかった。実験台、ガスや水道の栓、電気のコソセントなどが高い位置にあり、いかにも大人だけが使うという雰囲気であった。全体的に黒のイメージで暗い印象があった。



図3 改装後① 前方を望む



図4 改装後② 後方を望む

改装後は図3、図4の通り、とても明るい雰囲気の実験室に生まれ変わった。

廊下側の衝立を取り払うことによって、新たに16人分の実験台と椅子を追加整備することができ、一度に合計64人が学べる実験室が完成した。

実験台は5段階に高さ調整が可能であり、体格に合わせた高さが選べるようになった。このことにより、小学生から大学生、大人までが自分の最適な高さでノートが取れ、実験観察が可能となった。また、実験台の脚はキャスターが付いていて自由に動かせるため、水道脇に固定したままでもなく、組み合わせが様々にできる。個別の机になることも、小グループの机になることも、ずらりと4台、5台と直線に並べて使うこともでき、使い勝手が便利になった。

大型で前方に設え、排気のための煙突が視界を遮っていたガス式の温水器は、小型の電気温水器に代わり、水道栓の下に収納され前方のホワイトボードを遮ることがなくなった。

上下2段式の大きな黒板は、前方と後方にそれぞれ機能の加味されたホワイトボードが取り付けられ、全体が明るくなった。反射を防ぐために表面が凹凸加工されたものである。

このホワイトボードは、提示装置としてスクリーンになり、電子黒板3台・プロジェクター5台が取り付けられ、ICT教育が充実して実施できるようになった。前方は3枚に分かれているが、後方は壁一面の大きな1枚になっているので、大きな提示ができる。

新装なった実験室 Active Science Laboratory を、親しみを込めて「aSciLabo (エーサイラボ)」と名付け、ここでの学びは英才に通ずることを願った。

## ② 武蔵野市教育委員会生涯学習部と共催の「親子 de サイエンス」

7月25日(土)、本学武蔵野キャンパスの理科実験教室(Active Science Lab)にて、武蔵野市教育委員会主催の「親子 de サイエンス」を開催した。武蔵野市在住・在学の小学1～3年生とその保護者76組152名が参加し、人工いくらを作ったり、ピーカーでポップコーンを作って食べたり、モーターカーを作って遊んだりした。子どもたちは、お父さんお母さんと科学の不思議な世界を体験した。

また、理科の教員を目指す本学の学生9名が科学実験補助のボランティアとして参加し、子どもたちと交流した。



図5 全体での説明



図6 各実験グループでの事前説明



図7 学生と考える実験



図8 小さな科学者は自分で挑戦



図9 スタッフ同士の綿密な打ち合わせ



図10 親子で賑わう Active Science Lab



図11 ビーカーでポップコーン



図12 まるで本物 人口イクラ

### ③ 清瀬市教育委員会教員研修

7月30日（木）、本学武蔵野キャンパスの理科実験教室（Active Science Lab）にて、清瀬市の小中学校の理科教員を対象とした夏期専門研修（清瀬市教育委員会主催）を開催した。庭野正和（著者）が講師として招かれ、「ICTの活用と理科教育の推進」について講義した。15名の清瀬市の理科教員が参加し、実際にActive Science LabのICT機器を使用して、ICTによる理科教育を体験した。また、安全な実験の基礎も再確認した。



図 13 大型スクリーンの活用



図 14 清瀬市の先生方も実際に



図 15 協議しながら

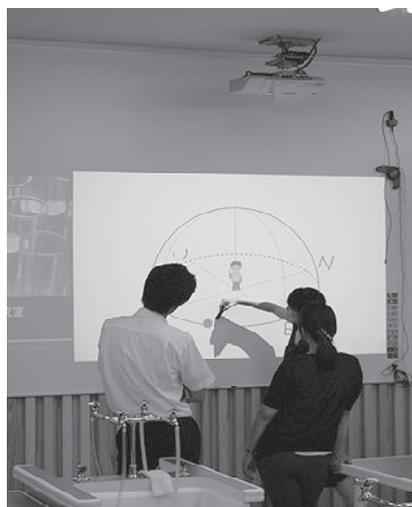


図 16 理科の授業を想定して



図 17 水の電気分解を簡便に、安全に

#### ④ 本学摩耶祭（学園祭）

10月17日（土）、18日（日）の2日間、本学恒例の摩耶祭が行われた。2日間合計12,582人が来場した。

aSciLabo（エーサイラボ）では初めての「庭野ゼミ・楽しい実験教室に集まろう」を企画、実施した。水の中の宝石づくり（人工イクラづくり）、見てみよう夢の世界（万華鏡づくり）、ドロドロモンスターを作ろう（スライムづくり）の3つをローテーションで行った。

どの回も小学生を中心に親子、家族で満員の盛況だった。参加した子ども達を楽しんだのは無論のこと、庭野ゼミの学生たちも運営に携わることで実験に対する意識が一段と向上した。

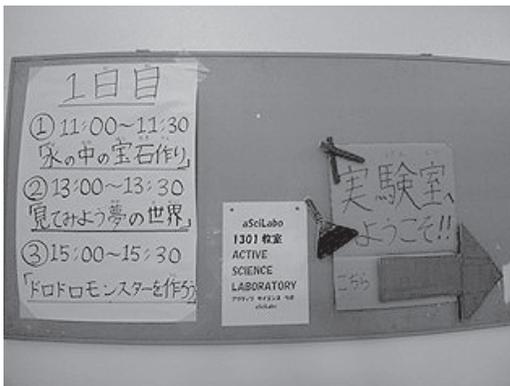


図 18 手作り案内



図 19 親子連れて大賑わい



図 20 楽しく、真剣に



図 21 学生も学びます

#### 4 研究のまとめ（成果を受けた課題の明確化）

大学教育に求められる教育内容・方法の改善や大学の強みを活かした取り組みを「理科実験室の改装を機会に」開発した。また、理科教育の専門分野での地域貢献の在り方をいくつか検討し具体的な展開の開発を「武蔵野市教育委員会生涯学習部と共催の[親子deサイエンス]」「清瀬市教育委員会教員研修」「本学摩耶祭（学園祭）」で実証研究を行い、大学と地域社会が相互に連携し高め合う活動や組織体制づくりができることの可能性を示すことができた。

将来教員になることを目指している学生が大多数を占める教育学部の取り組みということ考えたとき、例えば清瀬市教育委員会や武蔵野市教育委員会との協議の中で指摘された事項をクリアすることが求められる。それらは以下のようなことである。

- ・理科実験の研修会は、小中学校を会場にして実施してきた実績がある。この度の大学実験室 Active Science Lab を研修会場とするならば、一層の ICT と理科教育をどのようにつなげていくのか明確にする必要がある。
- ・設備等のハードウェアだけでなく、授業内容等のソフトウェアの部分こそ大事である。
- ・小学生や中学生の自由研究、理科部の活動と連携したサイエンスコンテストやサイエンスフェスティバル等の企画も魅力がある。
- ・理科教員や理科を研究課題としている教員の研究会があるので、その研究会の会場としての利用の中で ICT や専門分野の実験器具・装置の活用が考えられる。
- ・各自治体の ICT 整備状況に見合った研修内容を考える必要がある。
- ・理科授業を補助する理科支援員等の勉強会にも活用することが効果的である。
- ・生涯学習では、学びのきっかけづくりになるような市民へのインパクトが必要である。

以上のような指摘事項を一つ一つ確実に解決しながら、今後も本学の理科実験室である Active Science Lab を充実させていく。

**参考文献・資料**

- 設置認可における大学改革 文部科学省高等教育局高等教育企画課大学設置室長 今泉柔剛 平成26年6月5日 講演資料
- 日本の教育の在り方—教育の再生と21世紀の日本— 日本学術振興会 安西祐一郎 平成26年12月
- 武蔵野市と武蔵野大学との地域連携に係わる意見交換会要録 武蔵野大学 平成26年8月22日
- 親子deサイエンス 夏休み親子講座 実施要項 武蔵野市教育委員会 平成27年7月25日
- 清瀬市教育委員会夏季教員研修アンケート 清瀬市教育委員会 平成27年7月30日
- これからの時代に求められる資質・能力とそれを培う教育、教師の在り方について（第7次提言） 教育再生実行会議 平成27年5月14日
- 同上（第7次提言参考資料） 教育再生実行会議 平成27年5月14日
- 小学校学習指導要領解説理科編 文部科学省 平成20年8月
- 中学校学習指導要領解説理科編 文部科学省 平成20年9月
- 高等学校学習指導要領理数編 文部科学省 平成21年12月
- 武蔵野大学ホームページ ニュースリリース 2015年度版 2015.08.04
- 同上 同上 同上 2015.08.10

