

# SMASSE の現職教員研修カリキュラムについて

数学教育 徳田 智磯

## 1. 4 つの研修サイクルを修めて地方研修講師へ

SMASSE における現職教員研修(INSET)は、ASEI&PDSI アプローチと呼ばれる理数科授業改造運動を、ケニア全国の中等学校の教室に普及することを目的としています。その意味は、教師が一方的に生徒に知識を詰め込み、生徒は受動的に与えられる知識を暗記するというこれまでの授業方法から、生徒が積極的に授業に参加し、科学的思考を行う授業法に変えていくことです。すべての研修内容はこの目的を達成するために構成されています。

とはいえ、教員の態度や授業方法を根本的に変えようという試みですから、初歩的な内容から、徐々に実践的な内容へと少しずつ、しかも継続的に研修を行わなければなりません。SMASSE の現職教員研修は、年に一度、2 週間(月～金曜日の 5 日間×2 = 実働 10 日間)行われますが、わずか 10 日間の研修で劇的な効果を期待するのは無理な話です。

そこで、初級編の第 1 サイクルから発展編の第 4 サイクルまで 4 段階の研修カリキュラムを作製し、以下の表のようにメインテーマを設け、現職理数科教員でもある研修参加者にとって無理なく徐々に研修内容を深めていけるよう、全体の研修内容が構成されています。また、中央研修において第 1 サイクルから第 4 サイクルを修了した研修員には「地方研修講師の免許証」を発行することにしました(毎年 1 回の研修ですから最低 4 年間は必要です)。研修を受けた彼ら自身が、地方に戻って、今度は自らが講師になってその地方の現職教員を研修するための資格(免許証)です。しかもその資格は一度取得したら永久に続くものとはせず、有効期間を設け、その間に一定の実績を残さなければ更新できないこととしました。

研修サイクル毎のメインテーマ

研修段階	メインテーマ
第 1 サイクル(初級)	態度変容 (Attitude Change)
第 2 サイクル(中級)	手を使った活動 (Hands-on Activities)
第 3 サイクル(上級)	授業実践 (Practice in the Classroom)
第 4 サイクル(発展)	教室現場への波及 (Impact Transfer)

## 2. 各サイクルの主な研修内容

研修プログラムの一例はホームページからダウンロードしてご覧いただけますが、研修 10 日間の全体像は下の表にまとめた通りです。参加者全員を集めて理数科教育全般に関する内容を扱う研修(一般セッション)を前半に実施し、後半に 4 教科(数物化生)に分かれて教科毎の内容を扱う研修(教科セッション)を実施します。

研修期間(2 週間 = 10 日間)の全体構成

週	曜日	メインテーマ
0	日	研修所へ到着 研修所オリエンテーション
1	月	研修のガイドライン説明 研修の目標・目的説明 開会式

	火～金	一般セッション (4 教科全体が集まったの研修)
	土～日	休日
2	月～木	教科セッション (教科別に分かれての研修)
	金	教科セッション 研修のまとめ 閉会式
	土	研修所から出発

毎日の研修は朝 8:30 に始まり、途中、10 時半のお茶、1 時の昼食を挟んで午後 5:00 まで、実質 7 時間の内容が詰まっています (研修内容が変わるたびに出席を取り、全体の 90% 以上の出席がないとそのサイクルの修了を認めないことになっています)。教員養成カレッジの学生寮の空きを利用した、3 食付き泊まり込みの研修ですから、夜は各地から集まった研修員同士、自由な交流を楽しんでいるようです。

研修の時間割例(月～金)

時刻	予定
7:00 – 8:00	朝食
8:30 – 10:30	研修 1
10:30 – 11:00	お茶
11:00 – 13:00	研修 2
13:00 – 14:00	昼食
14:00 – 17:00	研修 3
17:00 – 17:15	お茶
18:00 – 19:00	夕食

さて、SMASSE の研修では、研修をすすめるにあたって研修参加者の主体的な取り組みを重視しています。例えば研修時間が 120 分あるとして、まず中央研修講師がその時間の研修テーマについて 30 分ほど説明した後、研修参加者を 5 つ程度のグループに分け、個別のテーマを与えて 30 分ほどのグループ討論をさせ、最後に各グループが全体を前にして各 5 分ほどの発表を行い、それをさらに皆で討論して議論を深め、最後に中央研修講師がまとめる、というのが典型例(理想例)です。このような中央研修講師の役割は「ファシリテーター(facilitator)」と呼ばれ、講師が一方向的に教え込むのではなく、参加者から活発で意味のある議論が沸き上がるよう促す役目を期待されています。中央研修講師を学校の先生、研修参加者を生徒と置き換えれば、SMASSE が教員に実践を求めている理想の理数科授業、すなわち ASEI 授業の姿がそこに現れるという仕組みです。

また、以下にまとめた研修内容に加え、研修参加者が各地方で行った地方研修に関する報告も行い、研修参加者同士が、それぞれの地方研修の経験談や工夫や失敗を共有する時間も持ちます。こうした情報共有の機会は中央研修に参加してこそ得られるものですし、それを地方研修や教室現場で実践した後に、もう一度報告しあって互いに切磋琢磨しながら共有しようという良い流れが育ちつつあるようです。

では次に、各サイクルの研修内容を簡単に説明します。

## 2.1 第 1 サイクル (態度変容: Attitude Change)

第 1 サイクルでは、理数科に対する生徒及び教員の態度に焦点を当てました。従来、生徒は理数科目を、暗記するだけのつまらないもの、日常生活とは何の関係もない無意味な教科と捉えてきました。その結果として、理数科嫌いの生徒を生み出してしまいました。さらに悪いことに、教員までもが、理数科を教える際に、暗記を中心とした知識を詰め込むような

教え方をしてきました。その方が簡単に教えられるという側面もあるのでしょうか。まずは、このような生徒及び教員の理数科目に対する考え方、つまり「後ろ向きで否定的な態度」を「前向きで肯定的な態度」へと変えることが、SMASSE が目指す授業改造運動の第一歩です。その意味で、第 1 サイクルはそれ以後の研修へ進んでいく心構えを整えるためのものです。

	一般セッション	教科セッション(数学の場合)
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学校基礎調査報告</li> <li>・ASEI 運動と PDSI 手法</li> <li>・研修制度を確立することになった経緯</li> <li>・数学と理科に対する態度</li> <li>・青年心理学</li> <li>・コミュニケーション手法</li> <li>・理数科教育におけるジェンダー問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数学を教える難しさ</li> <li>・指導要領分析</li> <li>・教科書分析</li> <li>・問題解決・設定法</li> <li>・オープン教授法</li> <li>・数学教育における社会・文化的側面</li> <li>・数学における教材</li> </ul>
補足説明	SMASSE プロジェクトを始めることになった時点での教室現場での現状とプロジェクト目標に焦点を当てました。さらに「青年心理学」等の一般的な教授技能に関するセッションも持ちました。	参加者に数学を教える一般的な問題点について考えてもらい、既存の数学指導要領や教科書を分析することによって、数学という教科がもつ特徴・教え方について考察してもらいました。その上で、生徒に考えさせることを重視する教授方法を学んでもらいました。

## 2.2 第 2 サイクル (手を使った活動: Hands-on Activities)

第 2 サイクルでは、生徒が実際に手を動かして行う活動に焦点を当てました。従来、理科の実験は教員が生徒に対して行うもので、実験の観察から科学法則・事実を導くというよりは、それを確認するための手段として用いられてきました。そのような実験のあり方を変え、生徒自身が実際に手を動かして実験を行い、そこから得られる観察結果について考察することが重要です。しかし、市販の実験器具は高価なため、各学校が備えている数は生徒一人一人が実験を行うのには十分ではありません。そこで、このサイクルでは、安価でどの地域でも入手しやすい材料を使って、工夫を凝らした実験が出来るようなノウハウを研修参加者に学んでもらうことを目標としました。

	一般セッション	教科セッション(数学の場合)
研修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・授業案における PDSI</li> <li>・理数科授業における生徒の活動</li> <li>・プロジェクト計画表(PDM)の作成法</li> <li>・実験室の管理・運営法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒の間違い分析</li> <li>・オープンアプローチ</li> <li>・ASEI 授業案の開発</li> <li>・問題解決・設定</li> </ul>
補足説明	ASEI/PDSI に基づく授業法について、さらに理解を深めることに焦点を当てました。また、プロジェクトに対する理解を深めるために、プロジェクト計画表(PDM)の読み方と作成法、ならびに、実験室の管理・運営方法等の一般的知識に関するセッションも持ちました。	生徒が犯す数学的間違いをどのように捉え、それをどうやって授業に活かしていくのかを学びます。さらに、第 1 サイクルと同様、生徒に考えさせる授業法について再度、学びました。さらに、生徒に考えさせる授業法を確率・統計、ナビゲーション、整数、グラフという実際の中等学校で学ぶ単元に応用させ、ASEI 授業案作りと模擬授業を行いました。

## 2.3 第 3 サイクル (授業実践: Practice in the Classroom)

第 3 サイクルでは、ASEI 授業を実際の教室現場に応用することに力点を置きました。折角、考案した工夫を凝らした実験もそれが実際の授業に結びつかなければ意味がありません。また、「生徒中心の授業」と言うのは簡単ですが、実際の生徒を前にして行うのは思いのほか難しいことです。「教師中心の授業」に比べて、むしろ、教員の力量が問われる授業方法なのです。このサイクルでは ASEI 授業案を作成し、それを実際の学校での授業実践を通して、教室現場に合致した ASEI 授業の構築を目標としました。

	一般セッション	教科セッション(数学の場合)
--	---------	----------------

研修内容	・教育アセスメントと評価	・ASEI 授業案作製と学校での授業実践 (3次元図形、仕事率、ベクトル、軌跡、線形計画法) ・授業における数学的活動 ・数学における評価法 ・数学における重要概念
補足説明	主として、授業における生徒の理解度を評価する方法に焦点を当てました。	授業実践を重視し、数学的な活動を取り入れた生徒中心の授業案作成に最重点を置きました。近郊の学校に赴き、実際の生徒に対して ASEI 授業を行いました。授業後は参加全員で授業について議論をしました。

## 2.4 第4サイクル (教室現場への波及: Impact Transfer)

第4サイクルでは、これまでのサイクルでの研修成果を、地方研修に参加する教員、さらに生徒へと波及させることを目標としました。このサイクルは中央研修の最終回であり、その後、研修参加者はそれぞれの地方に戻り、自ら地方研修を計画・運営・実施することが期待されています。中央研修で養成された地方研修講師が、地方研修の講師役となって周囲の学校から教員を集めて研修を実施し、その影響を受けた教員達がそれぞれ教室に戻り、生徒達の理解を最優先に考えた授業を展開してくれる・・・という長い道のりの末に、SMASSEでの研修内容はケニア全国各地の生徒達のもとに辿り着きます。私達がケニア理数科教育の質向上にかけるとの思いや努力を、より多くの生徒達に伝えるためには、その仲介役である地方研修員や地方研修の役割は非常に大きく、「現地で頑張ってくれよ！」と祈るような気持ちで送り出すのです。

	一般セッション	教科セッション(数学の場合)
研修内容	・研修教材の作成法 ・研修評価の分析法 ・教室現場での効果的な ASEI 授業 ・教室レベルでの研修効果 ・新しい理数科の指導要領	・生徒中心の授業案作成 ・近郊の学校での授業実践 ・若干の理論的セッション
補足説明	地方研修講師が今後、継続的に研修を行っていくのに必要な技能に焦点をあてました。今年より施行された新しい指導要領についての解説も行いました。	授業実践を重視し、数学単元について、生徒中心の授業案作成、及び近郊の学校での授業実践を行いました。若干の理論的セッションも行いました。

以上、SMASSEの中央研修に携わる一員として現職教員研修の内容を簡単にご説明しました。なお、研修参加者が講師となって行う地方研修の内容は、各地方によって若干の違いはあるものの、中央研修のカリキュラムに準拠しています。

以上