

平成 21 年度 理数系教員養成拠点構築事業：

『「ちゃぶ台方式」によるコア・サイエンス・ティーチャー養成プログラムの開発と実施体制の構築」中間報告会

日時：平成 21 年 12 月 26 日（土）14 時 00 分～17 時 55 分

会場：山口大学教育学部 21 番教室

主催：山口大学教育学部・山口県教育委員会

参加者：学校教員(21 名)・山口大学教員(15 名)・教職希望学生(27 名)・その他(7 名)：合計 70 名

1. 開会行事

時間：14 時 00 分～14 時 11 分

(1) 挨拶：山口大学教育学部・古賀和利学部長

参加者及び講師の佐伯胖先生へ感謝の意を表す。資源のない日本は、技術で国を建てていくしかない。しかしながら、日本の子供たちの理系離れは深刻であり、文部科学省でも懸念している。政治状況が変化していく中で、コア・サイエンス・ティーチャー(CST)養成の事業が今後どのようになっていくか、不透明な部分はある。しかしながら、技術で国を建てていくしかないこの国で、理系の子供を育てるといふ熱意を持って続けていくことは、教育学部の責務であると考え。もともと子供たちは、「なぜ? どうして?」を通じて理科に興味・関心を持つて。CST はその子供たちを育て伸ばす教師をどう育てていくかという取り組みである。私も理数系教員の一人として、今日の議論に参加していきたい。

(2) 挨拶：山口県教育委員会義務教育課・中馬好行課長

参加者へ感謝の意を表す。政治状況が変化中、予算の状況について注視している。「理科支援員等配置事業」については、特に憂慮しているところである。また、新学習指導要領への対応については、準備をしているところであり、その中で、比較、分類、活用し、子供が自らまとめて発表するといった面も入っている。山口大学教育学部と山口県教育委員会が共同で実施する CST 養成の取り組みでは、教員の理科に関する資質を伸ばすことを目的としている。そのためには、理科教育の振興も重要である。大学の先生方の専門性を発揮していただき、また大学生にも協力してもらいながらこの取り組みを進めていきたい。今日は、青山学院大学の佐伯先生より、認知心理学の立場からのお話を伺えること、また、協議や学生の研究発表も予定されている。私は、もともと音楽が専門であったが、今日は、理科について勉強させていただきながら参加していきたい。

2. 本試行取り組みの計画概要報告

時間：14 時 11 分～14 時 27 分

報告者：山口大学教育学部・村上清文副学部長

これまで平成 19・20 年と「ちゃぶ台型ネットによる理科教育支援計画」を文部科学省 GP 事業として実施してきた。これまでの経験を活用して、CST の養成に取り組むための準備：試行的取り組みを行う。先の取り組みでは、3 つの成果があった。

- ①アンケート実施により、小学校における理科教育の状況と問題点が見つめたこと。
- ②大学教員のアドバイスが有用な場面があること。
- ③コーディネータが核となることによって、地域の理科教育の振興に効果があったこと。

これらの中で、特にコーディネータの働きは CST と一致する部分がある。従って、先の取り組みを発展させていくことを考えた。

さて、CST にはスライドに示したような5つの能力が必要と考えている。まだ私案の段階であるが、これらの能力を養成するためのプログラムとして、5つの養成プログラムが必要と考えている。5つの能力に対して5つの養成プログラムをマトリックス表としてまとめている。このプログラムによって CST となる学生を養成していくことはもちろんのこと、CST 養成に関わる現職教員の方にもプラスとなるように考えていきたい。

今年は試行取り組みであり、次年度の本取り組みに向けて準備していきたい。なお、本取り組みでは、学部生については「準 CST」を養成することとしている。活動の方針として次の3点を考えている。すなわち、1. 「ちゃぶ台方式」を導入すること、2. 研修会等を開催していくこと（このこと自体が CST 養成につながる）、3. 理科を学ぶ事を広めるための活動を行うこと、である。

3. 講演

時間： 14時27分～15時40分

演題： 「理科教育の変革ーこれからの理科教育に期待するー」

講師： 佐伯胖先生

青山学院大学ヒューマン・イノベーション研究センター所長／社会情報学部教授

東京大学名誉教授

司会： 山口大学教育学部・和泉研二教授

子供の理科離れが問題となっている。しかしこれは、大人・大学生も含めた「学び」からの逃走であり、学ぶ人間の減少の問題である。その原因として、学校での「勉強」には取り組むけれども、興味を持って探求する本来の「学び」がなくなったためである。OECD の調査で科学に対する関心度が日本は非常に低い調査結果が出ており、その一端を表している。すなわち「勉強」になってしまった「学び」の現状がある。「学び」でなければ長続きせず、理系のように積み重ねが必要な分野では特に深刻な状況となっている。

「勉強」とは与えられた目標を達成するために反復練習を行い、評価を受けることをいう。「勉強」は与えられた路線に沿う「学習」である。教師は知識を分配し、うまく勉強させることが仕事、「勉強させ上手」がプロの教師とされてきた。しかし、「勉強」には副作用があり、良く教えてもらう、他人にゆだねる、答えだけ求める、教え方が悪い、結果として「良い教師・悪い教師」というという発想に陥り、自らが学ぶということがなくなる。

イギリスとフィンランドの教育政策を比較する。イギリスでは勉強主義を導入し、評価と競争を促した。その結果、教育政策を失敗した。それに対して、フィンランドでは、競争をやめ、「学び合い」を中心とした。多様な生徒からなるグループ学習を中心とした。教師が提示する課題について、グループで取り組む「学び合い」とした。そこでは教師も一緒に学んでいく。

フィンランドの「学び合い」は、ヴィゴツキーの社会構成主義の考え方を取り入れた「学び」の実践的な活動である。「学び」とはこれまで社会の中で培われてきた文化を理解し共有し、さらによりよいもの、新しい事柄の発見を通じて、さらに文化を発展させていく、そのような人々の活動である。従って、学ぶことは、学ぶ集団・社会を構成し、参加することである。そこでは、教師も生徒も共に学ぶ。「勉強」

が、暗記と反復練習を基本とし、外的基準による評価を受けながら競争の中で、個人の能力向上を目指すのに対して、「学び」は文化を理解し、さらに共有の財産である文化をさらに発展させる、共同的な活動である。

人は「スゴイ人」と出会うことによって成長する。すなわち、スゴイ教師と出会う事によって、子供は自分もこういうスゴイ人になりたいと思いついて成長していく。スゴイ教師を模倣することによって、自分自身を超えて成長していく。模倣は感化である。あるいは村井実のいう、「よさキン」への感染である。一方、「風邪引かせのパラドックス」で風刺したように、出来るべき事柄のリストを示し、それぞれを身につけさせるような事は明らかにおかしい。

そこで、対話力を育てることが必要である。他者との対話をするために、自己内対話が出来なければならない。自己内対話とは、心の中で、自分が言ったことを、自分で批判し、他者の反応を想像しながら、それに対して自分は言うかということ、考えていくことである。意見は相手の反応を期待して述べる。「対話」はスキルではないし、論理的思考とは自己内対話ができることである。他者との対話は自己内対話でもある。最近の学生は、一見携帯電話で対話しているように見えるが、内輪の仲間の確認であって、言いたいことをいうだけ・同調圧力をかけているだけのように思える。対話力低下が問題である。

共同注意 (Joint Attention) とは、学校現場においては、子供が見ているものを、教師も同じ目線で見ることである。これは、赤ちゃんが見ているものを母親が目で追いかけてみるという三角関係に特によく表されている。江戸時代の浮世絵にはそのような状況が記されているが、最近、母親は携帯電話ばかり見ていて、この三角関係がない。この、共同注意を ICT に取り入れる試みがあり、興味深い。すなわち、従来の電子黒板には共同注意がない。職場も大学 (特に理系) も、人は皆コンピュータばかりみている。そこで、電子黒板内に共同注意を引き起こす仕組みを取り入れ、誰かが書きこむとみんながそれを見るような仕組みが提案されている。

学びのドーナツ論について紹介する。子供が知的探求の対象を見る時、子供と共にそれに向かう YOU 他者の存在が重要である。それが、学校では教師である。教師は子供と共に未知の世界にある対象を賞味する。子供は教師を通じて未知の世界を見る。そのとき、子供の身になってくれる人との出会いから、他人の身になることを学ぶ。佐藤学という教育学者は、彼の幼少時代の教師との出会いから、教師になりたい、そういう人間になりたいと思った、というエピソードを紹介している。

最後に「科学する心」を育むためには、遊びが重要である。井上和平さんは、95 歳まで会社勤めを続けられた。会社では、子供のように遊び心を持ち続けて研究を続けていた。ジミー大西は「天才は 99% の遊び心と 1% のひらめき」といった。「学び」はおもしろくなければ学びじゃない。

質疑応答：

質問・山口大学教育学部・阿部弘和教授：日本には、江戸時代に寺小屋という制度があり、いろいろな人たちが学びたいことを学んでいた。しかしながら、明治時代に入り、教育制度をヨーロッパから輸入した。そのとき、勉強がなぜ必要か？という問いについて、何も答えずに今に至っている。このことについて、佐伯先生はどのように考えるか？

応答・講師：佐賀県で行われた村井実先生と村井純先生との親子対談で、そのことについて議論があった。大久保利通は、学校制度を導入したが、これは日本が欧米に追い付くための一時的なものであって、いずれはこのような学校制度は廃止すべきと考えていた。ところが、後の人が考え間違いを

し、学校制度は絶対的なものであると考えた。学校では、小物をつくることはできるが、大物を作ることにはできない。大物は、学校制度からはみ出てしまう。村井純先生は、インターネットを通じて学校とは異なるものを作ろうとしているようだ。

質問・司会者：日本でいまさら競争を止められか？

応答・講師：しかしながら、企業の採用試験で学力を見ない（あえて選考書類から学歴を隠す）ようなことが大企業を中心として試みられている。また、運動系の部活動をしていた学生が良い傾向がある。なぜなら、部活動を通じて、コミュニケーションをとることが求められるからである。

4. 試行プログラム実施報告

時間：15時50分～17時35分

司会：山口大学教育学部・和泉研二教授

1) 学生の学校現場研修と現職教員の指導力養成プログラムの試行実施

山口市立良城小学校 古屋圭宣教諭／教育学部生 藤村泰平・棟居翼

現場の教師だから伝えられること・教師が伝えなくてはならないことを意識して取り組んだ。「日本の授業」を支えてきたのは、先人と後進とのつながりがあったからである。そこで、未来の教師にそれらを伝え、現場における理科教育のイメージとそれに対する自信を持ってもらいたいと考えている。具体的な活動として、6年生の「水溶液の性質とはたらき」の単元について、授業を公開し、参観してもらった。その時、視点を定めることと、代替案を持つこと、を心がけるよう指導した。これまでの試行においては、学生から思わぬ指摘を受けることもあり、指導者としても気付くことがあった。課題として、CST 養成プログラムの主体である大学との連携において、大学の意思をはっきりしてほしいことを挙げる。そして、大学による明確なビジョンの提示と強力なリーダーシップの発揮を期待したい。

質疑応答：

質問・司会者：今回の試行において、学生2名がお世話になったが、負担はどうか？

応答・報告者：今回の内容であれば、負担はそれほどなかった。

コメント・参加者：CST に何を求めているのか？また、授業を参観する際に、学生は授業をした経験がほとんどなく、代案を持つことは厳しいのではないか。

コメント・司会者：CST の通常取り組みの幾つかの大学を訪問し、CST の役割や像について話題としてみたが、いずれの大学もまだ不明確なようである。これから作り上げていくものではないか？

2) 地域研修会企画運営力養成プログラムの試行実施

防府市立大道小学校 古屋博志教諭／防府市立小野小学校 徳永裕教諭

本年10月に理数系教員養成拠点構築事業について、特に地域研修会企画運営力を高める活動の依頼があった。そこで活動概要として、1. 近隣小学校の教員に対する研修会や研究会の実施、2. CST を養成のための活動、3. 理科好きな子ども達の育成、を設定した。これまで、具体的な実践として、近隣小学校の教員に対する研修会・研究会を実施した。実際には「防府小学校教育研究会理科研修部授業研究会」及び「防府市臨時的任用教員等研修会」において、「もののとけ方」の単元を取り上げて授業参観を実施し、その後、研究協議を実施した。成果としては、理科が必ずしも得意ではない教員を含む多様な教員が参加したことが挙げられる。課題としては、各機関のネットワークの構築と研修会等の企画運営、啓発について、さらには、小中の連携について留意することがある。

質疑応答：

コメント・参加者：学校での CST の役割はどのように考えるか。今回紹介された徳永教諭による授業は、素晴らしい授業の例であると思う。それに対して、理科を苦手とする教師にとっては、非常にギャップを感じるのではないか。誰もが、あのような授業をしたいと考える一方で、自分には到底無理だという考えになってはいけない。そのギャップをどう埋めていくかが重要な課題である。そのためには、道具や教材の整備、スタンダードな授業がしっかりと出来るようになるための研修が必要であるとする。

応答・報告者：実技研修も合わせて行うことが必要であると考えている。

3) 学生による研究発表

(1) 「中学校理科の遺伝学習に関する研究」／教育学部 4 年・岡田明子

平成 20 年告示の学習指導要領より、中学校の教育課程に「遺伝の規則性と遺伝子」が追加された。そこで、カイコを用いた授業実践を行い、その有効性の議論を行った。

質疑応答：

質問・司会者：カイコを用いた授業は他ではやっているところはあるか？

応答・報告者：前の学習指導要領には遺伝はなく、カイコを授業で扱うことはないであろう。さらに前の学習指導要領には遺伝の項目は入っていたが、カイコの卵色を授業で扱った論文等はみあたらなかった。

(2) 「思考実験とモデル実験で進める天体の見え方と動き」／教育学研究科 2 年・飯田暁

「月の見え方と動き」の単元は、教師が教える事に困難さを感じているもののひとつである。その理由の最も大きなものとして、「視点移動の問題」が挙げられる。そこで、ワークシートによる思考実験と、モデルを用いた実験とを組み合わせた授業を考えた。公立小学校で実践し、授業の効果を測定した。

質疑応答：

質問・司会者：金星はどうか？

応答・報告者：今回の提案した方法で同様に可能であると考えている。ただ、金星の満ち欠け自体が肉眼で見にくいいため、児童・生徒の多くは本物を見たことがないのではないかと。従って、見え方のモデルを示しても、児童にとって分かりにくいのではないかと。

(3) 「X 線小角散乱の研究に関連した光散乱（蜃気楼）の教材開発」／理学部 4 年・池本一輝

X 線は物質に当たると散乱現象を起こし、その回折パターンから物質内部を調べることができる。X 線は波の一種であるため、散乱現象を理解するためには、波の本質を理解することが重要である。そこで、一般向けに波の本質を理解するための教材を作成し、科学館での「おもしろサイエンス in ソラール」と「サイエンスワールド 2009」に出展した経験を紹介する。具体的には、光の波について、蜃気楼が光の屈折現象によって生じることを示す装置を作成し提示した。来場者から、蜃気楼が見える仕組みについての質問があり、波について考える機会を提供するこおができたと考えている。

質疑応答：

質問・司会者：装置の長さはあのぐらい（非常に長い）必要か？また、感想はどうであったか？

応答・報告者：温度勾配をつける層が薄いため、光が十分屈折するためには、距離を稼ぐ必要がある。また、来場者からの反応や質問などは、我々にとってよい刺激となった。

5. コア・サイエンス・ティーチャー養成プログラムと実施体制構築に向けての協議

時間：17時37分～17時50分

司会：山口大学教育学部・和泉研二教授

司会者：CSTの要件として、現場の求めるものはどのようなものでしょうか？

参加者A教諭：現場での経験、積み重ねが重要になってくると思う。CSTとしての肩書きを持った教員がいれば、現場では、CSTの教員という目で見えてしまう。それは、たとえ準CSTと準がついていてもそうである。そうすると、CSTとして現場で経験し積み重ねることこそが現場の求めるCSTの要件であろう。

司会者：以前は校内研修会のようなものが盛んに行われており、そこで、先輩教員から若い教員は学んでいた。教員が多忙になったこともあり、それが今の学校では少ないようである。そこで、もう一度校内研修会のようなものを盛り上げていけるような教員：CSTを養成したいという意向がJSTにはあるようだ。この文脈から、学校内での研修力を高めるためには、どのようにすればよいか？

参加者B教諭：理数大好き事業を行ってきた経験から、短時間の研修であれば可能であるように思う。但し、いろいろな理由から、教師の中には理科を担当することに抵抗感がある人もいる。そのような教師に対してどう接していくかだと思う。

司会者：佐伯先生は、今日のここまでの議論を聞かれて、どのように感じられましたでしょうか。感想をお聞かせいただければ幸いです。

青山学院大学・佐伯先生：生徒に憧れられる教師になってほしい。教師が科学に熱中する姿を見せてほしい。子供と一緒に科学を味わう。何か理科好きの子供を育てるための「うまいやり方」を考えるのではなく、科学に熱中する姿を見せてほしい。それがCSTの役割だと思う。

6. 閉会の挨拶

時間：17時50分～17時55分

山口大学教育学部・村上清文副学部長：

まず、参加者への謝辞を述べる。今回は中間報告会で、2月に最終報告会を行う予定である。この事業が目指すところは、長い期間の話しであり、すぐに成果が表れる類いのものではない。皆さんの協力を頂きながら、息の長い活動としていきたい。

告知

山口大学教育学部・糸長教授：

行事予定として、1月23日（土）に、「新学習指導要領と理科教育～教科書執筆者と語るこれからの理科教育の姿～」と題して研修会を実施する。特に教科書を執筆された先生方から直接お話しを伺う機会を設けているので、皆さんの参加を期待したい。