

## (2) FD講演会（平成29年11月1日）

### 「教師の視線の動きとFD」

#### 【企画の趣旨】

「「主体的・協働的な学び」を実践できる教員の養成－ALを導入した新たな学習指導方法の開発－」のプロジェクトは、AL授業の推進・支援とFD活動をしている。本プロジェクトは名城大学教職センター所属の谷口正明先生を招き、全学FD講演会を開催する。本講演では谷口先生が研究する、アイトラッキングカメラによるマルチアングルの映像記録を授業改善につなげる方法とその成果を紹介する。

#### 【実施概要】

開催日：2017年11月1日（水）

開催時刻：13:20～14:50

場所：愛知教育大学 第一共通棟 201教室

参加対象：大学教職員・学生・一般

講演タイトル：「教師の視線の動きとFD」

講演者：谷口 正明（タニグチ マサアキ）先生

名城大学 教職センター 准教授



#### 【プログラム】

時刻	時間	項目（タイトル）	担当者
13:00～		受付開始	
			司会：伊東先生
13:20～13:25	5分	開会挨拶	西淵教職キャリアセンター長
13:25～13:30	5分	講師紹介	伊東先生
13:30～14:30	60分	谷口先生 ご講演	谷口先生
14:30～14:45	15分	質疑応答	司会：伊東先生
14:45～14:50	5分	閉会挨拶	菅沼理事

## 【開催報告】

### 2017年11月1日 FD講演会「教師の視線の動きとFD」を開催

11月1日（水）に、第一共通棟201教室において、教職キャリアセンター主催によるFD講演会を開催しました。教職員・本学学生・一般から61人の方々が参加しました。



講演を行う谷口正明氏

講師に名城大学教職センターの谷口正明准教授を招き、「教師の視線の動きとFD」というタイトルで講演を行いました。谷口先生は、理科授業における演示実験の普及・推進と、理科指導法の研究を精力的に行ってています。

最初に、谷口先生は自身の研究に対する基本姿勢として、「良い授業を科学的に理解したい」「良い授業とは何が良いのか?」「良い授業には科学的な再現性があるのか」と述べ、それらを研究することで、教育実習生の授業指導や大学教員の授業改善に活用できるのではないかと話しました。

本講演のタイトルとなっている「教師の視線の動き」の話は、授業中における教員の視線分布から「良い授業」を科学的に分析するというものでした。教員がアイトラッキング（視線を追尾する特殊なメガネ）を装着しながら授業を行い、熟練教師・中堅教師・初任教師・教育実習生の視線分布の差異を分析します。講演では、実際のアイトラッキングの映像が流れ、参加者の興味をひきつけました。また、熟練教員と初任教員の視線の比較と授業スキルの比較の研究成果が発表されました。

本学は第3期中期計画において、アクティブラーニングを取り入れた授業を学部・大学院ともに全開講授業の6割以上で導入することを挙げています。そのためには数値目標だけではなく、さらなる質の高い授業を実施する必要があります。今回の講演によって、"良い授業とは何か"ということを多くの教員が改めて考える機会になりました。また、参加した学生たちにとっても大きな刺激となりました。



講演の様子

（「主体的・協働的な学び」を実践できる教員の養成プロジェクト 伊東 正人）

（企画課 教育企画室 教育企画係）

## FD講演会の様子

【司会（伊東正人氏）】

それでは、皆さんこんにちは。

時間になりましたので、始めさせていただきます。

本日はお忙しい中、教職キャリアセンター主催のFD講演会に出席いただきまして、ありがとうございます。

本日司会を務めさせていただきます教職キャリアセンターのFD部門のスタッフ兼アクティブ・ラーニングプロジェクトのリーダー兼理科教育講座の伊東と申します。よろしくお願ひいたします。

それでは、講演の前に開会の挨拶を教職キャリアセンター、センター長の西淵理事から御挨拶いただきます。

【愛知教育大学理事・教職キャリアセンター長（西淵茂男氏）】

こんにちは。

教職キャリアセンターでは、今お話があったように、今、アクティブ・ラーニングによる授業、そういうものを推進したり支援する、そういう形でFDの活動などを積極的に推進しております。

きょうは、名城大学から教職センターの谷口正明先生をお迎えいたしまして、教師の視線行動でいいんですかね、視線が授業効果、授業改善に与える影響ということでお話をさせていただきます。

大変貴重な機会だと思いますし、私も教員をしておりましたけれども、子供たち、やっぱりしっかり見て聞いてあげるとか、それからちょっと目をそらして怖い顔をするとか、全くこうやって動かないとか、こういう教師行動によって、今ちょっと静かになりましたよね、動かないと。そういう非常に大きな影響があるんですね、先生の身振りって。

私は小学校にいたんですけど、小学校の3年生から6年生まで全く同じ子たちを担任した経験があります。そうすると、卒業式の日にお母さんが花束を持って、最後に先生ありがとうございましたといって挨拶に来てくださるんですけども、私ちょっと猫背なんですね。歩き方もちよつとがに股なんですね。その歩き方や行動までクラスの子がみんな似てきちゃうんですね。自分でも卒業式のその日に、はつと思いました。それぐらい教師の行動というか、きょうは視線ですけれども、そういうものが子供たちに大きな影響を与えるということも経験したことがありますので、きょうはどんなお話が、そういうものを科学的に証明してくださるということで、大変楽しみしておりますので、ぜひ学生の皆さん、それから先生方も一緒に学習を深めたいというふうに思っておりますので、谷口先生、どうぞよろしくお願ひいたします。簡単ですが、挨拶にさせていただきます。どうぞよろしくお願ひします。

【司会】

それでは、講演に先立ちまして、谷口先生の御経歴を紹介させていただきます。

谷口先生の経歴は、1996年に九州大学大学院理学研究科博士課程修了、2009年から名城大学教職センターに所属され、教鞭をとられています。御専門は素粒子論、非線形物理の研究を行ってきましたが、最近では科学教育の研究並びに授業研究を行っています。実際に、大学の授業でモチーフに適した教材の開発、普及などの活動も行っています。また、演示実験を行うことによる教育評価、対話型授業の有効性などの研究も行っています。以上が経歴になります。

それで、この講演を始める前に、1点だけ御容赦していただきたいことがあります。本FD講演会は、録画、後ろのほうにビデオカメラがありますが、録画と録音をしております。終了後は全体を報告書としてまとめる予定ですので、その際、質疑応答の内容を記載させていただきますが、発言者の氏名等、個人を特定するようなことは記

載しませんので、遠慮なくたくさんの御意見、質問をいただければと思います。

それでは、谷口先生、講演よろしくお願ひいたします。

## 「教師の視線の動きとFD」

講師：谷口 正明氏(名城大学 教職センター 准教授)

皆さん、こんにちは。

名城大学の谷口と申します。

きょうはこういうタイトルで、「教員の視線とFD」ということでお話しします。

実は、私はこの研究を始めて、ずっとやっていたわけじゃなくて、長くなくて、おととしぐらいに話を聞いて、去年ぐらいからようやく研究に入ってという感じで、余りベテランでもないんですけど、大体何でこの話を始めたかというと、はつきり言って自分が授業がうまくなりたいということとして、このビデオを見ていたら、いろいろうまい人の授業を見る事ができる、それから、そこから何かを抜き出して自分のために生かせないかということとして始めさせていただきました。

それでまず最初に、大学4年生かな、FDって知っている。FDって知らないよね。FDって何だと思いますか。知らんよね。だから最初にお話をしてもうんんですけど、FDというのはファカルティ・ディベロップメントの略で、大学教員の教育改革ということです。

この人たちは何の免許を、君たちは何の免許を取るんですか。

### 【フロア参加者】

自分たちは、大体中学と高校の理科。

### 【谷口正明氏】

うちと同じだ。中学と高校の理科ね。そうですよね。

大学の教員になりたい人もいる、いない。いないかもしれない。

それで、アクティブ・ラーニングとかいうと、大学が一番おくれているんじゃないかというわけなんですね。ちょっとというと、教職センターの先生たち、それから教育系の先生は除いて、ここにいる人は多分授業がうまいんだと思うんですけど、一般に、ここにいない人、大学の教員が多分一番授業が下手だと、小・中・高校の先生に比べてね。大学教員の教育改革をしようということで、10年ぐらい前からFDとかいってやっています。

私の話は、いろいろあるんですけども、自分の授業がうまくなりたいということでありまして、始めさせていただきたいと思います。

きょうの話、何をやりたいかというと、よい授業を科学的に理解したい。よい授業って何だということですね。よい授業というのがわかると、ベテランの先生は体感でわかつていらっしゃると思うんです。この人の授業はいい、この人の授業はちょっと改善点があるとか、わかつていらっしゃると思うんですけども、それを客観的にわかるようにしたいというのがもともとのモチベーションです。

それから、再現性ね。ここにちょっと書かせていただきましたけど、これは全く目標ね。今のところまだうまくいっているわけじゃないですけれども、科学というのは再現性が大事なので、授業を科学することによって再現的にうまく授業ができるような教員を育てたいと。ちょっとすごく大きく出ましたけど、全くこれは成功しているわけではないですが、まずは目標ということで言わせていただきたいと思います。

これは非常に大変です。だって、教員って人を相手の仕事ですから、それから子供たちは一人一人違いますよね。毎年毎年違う子供たちがやってきて、それから個性がありますし、考え方も違うし、学ぶ様子も違うと。そこにフィットしていかないので、こういうのはなかなか難しいんだけれども、やっぱり子供たちの個性を超えて、何らかの一般性があるだろうということで、その辺の研究をしたいと、こういうことでございます。

まだうまくいっていないんですけど、再現性みたいなんですが、科学の再現性みたいに授業科学というわけなんですが、編み出すことができたら、当然ながら教育実習生の授業の指導もよりスムーズにできるようになりますし、それから初任者の教員とか、それからさつきちょっと授業が下手だといった大学教員の授業の改善、それから自分の授業の改善に役に立っていくのではないかと思います。

ということで、これはちょっと暗くてごめんなさい、FD講演会ということでお話をなので、FDのことをちょっとお話ししなきやいけないんですけど、実は私は別にFDの専門家でも何でもなくて、それから別に授業名人でもないのね。ということで、ちょっといろいろ調べました。

大学のFDでは、8年前ぐらいに国立教育政策研究所の人たちが、大学FDをするときにこういうのに気をつけなさいというガイドラインをつくってくれています。いろんな人たちが協力してつくったものだというわけです。

それで、ちょっとざっくり3つに分けられています。

一番細かいやつ、ミクロFDというんですけど、個々の教員のFD、教員の集団のFDというわけです。

それから、ミドルFDというのがあって、ミドルFDというのは、これまた学生の皆さんには余りなじみがないかもしれないですけれども、伊東先生は教育学部の教育学科ですか。例えば教育学科の授業改善をするとして、もちろん個々の教員の努力もありますけれども、全体としてよくしようという場合があると思います。名城大学の場合は9つぐらい学部がありまして、それぞれの学部がそれぞれ授業をよくしようとしています。そういうふうに、学部単位とか学科単位で授業改善をするのをミドルと言っているみたいです。物理の用語ではメソとか言いますね。

それから、大学全体とか、大学間連携とか、地域全体とか、これをマクロなFDというふうに呼んでいるみたいです。

それで、一番最初に述べたように、私は自分の授業がうまくなりたいということありますので、きょうはこの辺の話、ミクロFDの話をしたいというふうに思っています。

研究の結果を紹介する前に自分の経験みたいなことをお話ししたいんですけど、実は私、さっき伊東先生から紹介があったように、もともと理論物理をやっていまして、教員免許を学部のときに取っていなかったんです。それで、大学の教員になってからも別に教員免許は要らんなどといつて取らなかつたんですよね。ただ、ある先生から、10年ぐらい前から科学教育の研究をしているんですが、科学教育の研究をするんだったらやっぱり中学校とか高校のこと、小学校のことも含めて、知らなきやいけないよと、私の先生はそういうふうにおっしゃいました。谷口君、あんたは教員免許を取りなさいというふうに言われたんですよね。それで、その先生の指示に従ってというわけでもないですけど、徐々に、この研究をする前に、現場に入っていて教材研究をするに当たって、それから小学校の先生とか中学校の先生、高校の先生と知り合いになるに従って、大学の教員って足りないものがあるなど、授業をする際にね、そういうふうに思いました。

ということで、話が長くなつたんですけど、2014年だから今から3年前に、実は名城大学の科目等履修生という制度があるんです、単位だけ取るというやつね。お金を払います。名城大学の教員も一応ちゃんとお金を払って、割引とかはありません。ちゃんと授業料を払って、教職課程を取りました。実は、愛知県教育委員会にまだ申請していないくて、免許をもらっていないんですけど、一通りは勉強したよということね。それが実は私の一番のFDになつたかなというふうに思います。

それから、私、名城大学で理科指導法という科目を持っているんですが、高校の教員の出身の先生と一緒にやつているんですよね。ティーム・ティーチングでやっているんですよね。それで、その先生が毎回、授業のワンポイントアドバイスをしてくださるんですよ。それが何かこんなのをやるよりも実はFDになっているなど、個人的にはそういうふうに思います。

だから、私の話、ちょっときょうは研究ベースの話をするんだけれども、やっぱり大学教員のF.D.、肝心なところは小学校とか中学校とか高校の授業の中にあるんじやないかということですね。

ごめんなさい。何かいろいろと偉そうなことを言っていますけれども、最初にこの話をしたいと思います。何かというと、視線の話をするんですが、それは後半にしまして、最初に再現性がありそうな教材の話をさせていただきたいと思います。先ほどから申し上げているように、私、授業を科学したいと、科学は再現性であろうということで、再現性がありそうな科学教育の研究をしているわけなんです。

それで、ちょっと紹介させていただきたいと思います。こういうのがあります、仮説実験授業というのがございます。知っている人は、どうなんですかね、教職課程で習うのかな。学生の人も含めて皆さんに伺いたいんですけど、仮説実験授業って知っていますか。知っている人は手を挙げてください。御存じの方。

余り多くないね。学生の人は知らない。知っている人。

1人。やったことありますか。

#### 【フロア参加者】

高校のときに。

#### 【谷口正明氏】

高校のときに、先生がやってくださったということね。

そうですよ。小学校とか中学校とか、高校はちょっと少ないかもしないけど、実は教わったことがあるかもしれません。ああ、あれかというふうに思うかもしないですね。小学校とか中学校とか高校の先生は、別に仮説実験授業って児童とか生徒の前で多分言いません。プリント授業と言ったりとか、いろいろな呼び方でやっていると思います。

ちょっと紹介したいと思います。これちょっと、ごめんなさい、字が小さいんですけど、ハンドアウトを見ていただけるといいかなというふうに思います。

歴史が古くて、仮説実験授業って日本発祥で、調べたところ、1963年に板倉先生という方が提唱を始めました。開発されたわけですね。

何をやるかというと、こんな感じです。

特徴がいっぱいあります、最初「授業書」という本があります、それをコピーして児童・生徒に配って授業を行うよというわけです。授業書、僕もいっぱい買って持っているんですけど、それから友達の先生にちょっと紹介してもらったりとかしております。

それで、特徴的なことが幾つかあります、まずは教材の精選です。やればいいってもんじやなくて、おもしろい問題を持ってきているよと。おもしろいって何かというと、科学の本質を突くようないい問題を持ってきている。それから、いい教材ね。という感じです。

それから、ある意味でこの授業書というのは積み上げになっていまして、問1を解いたら、それが問2のヒントになるとか、そういう感じでつくっています。それから、非常に論理的、前の知識を生かして後ろのものを考えるという構成になっています。

それから、興味を引く内容、これは大事だと思うんですけども、科学的な事実というか現象の理解に不可欠なような教材を持ってきつつ、なつかつおもしろいと。何か重箱の隅をつついているよねというのには余りないなという感じです。

授業のやり方の紹介をします。

授業書というのをコピーして配るんだけど、最初、授業書、何か文章が書いてあって、予備知識的なものが書いて

てあります。

その後、問題というのが出てくるんですね。授業書を開いて、何か少し文章があつて、その後問題というのがあります、当然ながら問題の1番から始まります。この問題の出し方がなかなかセンスがあるなというふうに私たちは思っています。

それで、生徒たち、それから児童たちはどうするかというと、先生が発問というか問題、答えはどう思うと聞くわけです。大抵の場合、5択ぐらいの選択肢の問題になっていまして、児童・生徒たち、学習者は正しそうなを選ぶというわけね。当然ながらクイズじゃないので、理由を考えながら選ぶというわけね。

それで、教員は生徒たちに手を挙げさせて、1番だと思う人、2番だと思う人、3番だと思う人とやって、黒板にその集計結果を書くわけですね。

それから、書いた後に理由を言わせるわけですね。どうしてそういうふうに思ったのというわけですよ。それから、隣の人とちょっと言わせたりとか、そういうことをする人もいるみたいです。クラス全体で、どうしてそういうふうに思ったのとか、A君はこう言っているけどB君どうとか、対立意見の人をちょっと当てたりとかして、横展開して授業を進めています。

だから、ちょっと言うとこの教員ね、実際に仮説実験授業をやっていらっしゃる先生の授業を拝見させていただいたんですけど、何か教えるというよりも司会者みたいな感じ、ファシリテーターというかね、そんな感じで授業を進めていきますよというわけです。

それから、理由の発表、討論をして、最後に実験をするわけですね。実験をする前には予想の変更をしてもいいのね。最初は1番だと思ったけど3番に変えるとか、そういう人が出てきたりします。寝返ったりしますというわけ。

それで、多分大事かなと思うのは、多数派が勝つわけではないということね。科学っていつもそうなんですけれども、科学は全く民主主義ではありません。何が正しいかというのを決めるかというと、当然ながら実験であるというわけです。実験結果がもう真実を決めるという、こういうことになっています。

僕もこういう問題をつくりたいですけど、なかなかできないですよね。多くの人が間違って、1人の人が正解なんだけど、それが本当に実験したら正しいと、そういう問題がいいというふうに思っています。そういうのが結構多いですね。

それで、1つの問題を解いた後は、その知識を使いながら次の問題に行きますよというわけね。真実は実験が決めるという、こういう感じです。

実際にその授業を拝見すると、それからうまい先生というか、経験のある先生に聞くと、時々というか、どのぐらいの頻度かわからないけれども、子供が泣くというわけですよ。どういうことだと思いますか。それは、ちょっと私は聞いてびっくりしたんですけども、それだけ一生懸命やっているということね。それだけ一生懸命授業を聞いて、自分の考えが本当に自然界が出す答えと合っているかどうか、それだけ一生懸命考えているよという、そういうことね。それを聞いたときにすごいなど。僕はそこまでの経験が全くないので、すごいなというふうに思いました。これもちょっとやればいいんだけど、きょうは時間がないでお話だけという感じです。

それから、時々、読み物もあって、そしてさまざまな授業書があります。自然科学だけではなくて、憲法についての授業書とか、そういうのもあります。

ということで、こういうのが気になる人がいたら、知っている人に聞いていただくか、この辺の本はアマゾンで買えますので見てください。図書館にもあるのかなと思います。

ここまでよろしいですかね。

じゃあ続きまして、先ほどからちょっとペラペラと話していますけれども、例えば授業書を読んだり、それから先生の話を聞いたり、友達の話を聞いたりとか、それから自分の考えを紙に書いたりとか、それから人の前で話したりとか、人を説得したりとか、活動が授業の中で自然にできています。もちろんうまい先生だからできるのかもしれないけど。だから、これはある意味で、最近よく言われるところのアクティブ・ラーニングの原型とも言えるし、目指すべき方向なのではないかというふうに思います。

もう一つ紹介します。これも再現性がありそうな科学の教材について、こっちは科学というか物理教育なんですけど、お話をしておきたいと思います。

これは多分、どうなんですかね、仮説実験授業の影響をひょっとしたら受けているかもしれないんですけども、アメリカの物理教育、ここ20年ぐらい非常に盛んになっています。

皆さん、物理ですか。物理、好きですか。

それはもう、そういうのはいいね。

僕も物理なのでという感じなんんですけど、別に仲間意識でもないんですけど、物理って大抵の方に難しいというふうに思われています。皆さんも勉強てきて、何か自分の考えと違うなと、ナチュラルな感じとちょっと違うんじゃないかなというふうに思ったことがあるかもしれません。僕は、大学では物理系の人に余り教えていないので、特に実感するんですけども、物理って何かおかしい。例えばよくあるのは、動いている方向に力が働いているというふうに思っている人が多いのね。それがある意味で自然な感覚なのかもしれません。ただ、それは実験に合いませんからねということね。そういう理論も昔あったわけなんですけれども、ニュートンの力学に駆逐されましたよということです。そんな感じで、物理が難しいというのはある意味で万国共通で、みんな嫌っているのね。そんなことを言っちゃいけませんけれども、結構嫌っている人が多いわけ、生徒とかね。

僕の知っている高校の先生も、既におやめになったんですけど、若いころ、1960年代の終わりごろかな、PSSC物理というアメリカの物理学のすごくおもしろい教材を集めた本があったんですね。PSSC物理を一生懸命勉強して、それもアマゾンに売っています。最近古本で安いということですね。それを見るとなかなかおもしろいなというふうに思うんですけども、その愛知県のもうおやめになった物理の先生は、60年代の終わりにPSSC物理を一生懸命勉強されて、それを高校の授業でやりました。もちろんその授業に教科書を使うんですけども、補助的に教材研究をされたりしてやったわけです。こういうことを言っては何ですかね、一生懸命やっているし、生徒もさぞかし満足だろうというふうに思ったそうなんですが、ただ卒業式の日にこんなふうに言われたそうです。「ああ、俺、物理と縁が切れてよかった」と、こういうわけですよね。そういうことが結構あります。だから、本人が一生懸命頑張っても報われないことが結構物理教育はあったりしまして、だから、その先生はどうされたかというと、それでやめるんじゃなくて、もっと生徒側に寄って、アメリカの物理教育を勉強して、それを自分の授業に落とし込むよりか、生徒の顔を見て、生徒の様子を見て、よりよい授業をするという目標を立てたそうです。

何かいろいろ書いてありますけれども、要するに生徒の理解の様子をちゃんと把握して、それに基づいて教材をつくるというわけね。それで、うまくいかなかったら変更していくということね。そういう場合に、うまくいった、うまくいかない、これが大事なポイントだと思うんですけど、うまくいくの定義は何かというと、アセスメントをするんですね。調査をします。非常に簡単にいうと、テストをやるんですね。統一テストみたいなやつをつくっておいて、それでテストをやって、そのテストの伸びが……。ごめん。言うのを忘れたけど、学期の最初にテストをやって、学期の終わりに同じテストをやります。それで、学期中に身につけたことがふえたか、減ったか、変わらないか、これを見るわけね。それで、その成績の伸びがよいのがよい授業とされます。

これはいろいろ考え方がありまして、学力というのは非常に多様なんですよね。知識理解を見るのか、意欲とか

関心のところを見るのか、それから言語的なものが伸びたのか、全く違うわけですけれども、一面しか見ることができませんが、アセスメントってそういうものだという感じね。

そんな感じなんですけれども、ちょっと従来の物理教育の問題点についてお話をしたいと思います。これ長いな。さらさらと行きたいと思いますね。

こんなふうに言われています。昔の僕が学部のときに受けていた授業、こんな感じ。教員主導の授業であるというわけね。きょうの講演会も教員主導というか、私主導なんですけど、ごめんなさい。アクティブ・ラーニングにすればよかったんですが、講演会ってこんなもんかなという私の古い考えでそうやっています。教員主導の授業で、学習者は受け身であるというわけね。聞いた話によるとというか、このエビデンスが僕見つけることができないんですけれども、従来型の授業をやっていると情報伝達率は10%ぐらいらしいです。どういう情報伝達率かってよくわからないんですけど、授業を受けた瞬間の情報伝達率なのか、理解度なのかよくわからないんですけど、こういうことらしいです。ちょっとこれ、数字を聞いてがっくりするわけですね。100教えて10しか残っていない。それって何か教員としてもどうですか、伊東先生。

【伊東正人氏】

残念ですね。

【谷口正明氏】

残念ですよね。一生懸命頑張って100教えているのに10しか残っていないということですよ。

それから、従来型の物理教育、僕はこれで生き抜いてきたので、こういうのは大好きなんですけど、問題演習ね。言い方は余りよくないかもしれないけど、ある例題を先生が解いて、それと同じような考え方のやつを練習問題で出すというわけね。同じような感じで解けるじゃんということね。こういうのをパターンマッチングといいます。こういうのを繰り返していくうちに、こういう問題が来たらこう答えるんだというのを覚えちゃって、それでやるわけです。私なんかそうやって大学に入ったので、偉そうなことは全く言えないんですけども、こんな感じということね。パターンマッチングが全く悪いのかというと、どうなのかなという、ちょっと疑問が残ります。ただ、余り考えていないよねというのは確か。

ということで、先ほどのアメリカの物理教育の場合ね。僕は10年ぐらい前にちょっとアメリカへ行きました、実際に見てきたんですね。ほかの人がいろいろ雑誌に紹介などをされているので、ひょっとしたらこういうのを御存じの方もいるかもしれないけど、紹介します。

メリーランド大学というのがアメリカの東のほうにあります、ここに行って、ちょっと見てきました。

代数学ベースの物理のコースがありまして、大学ね。誰が受けるかというと、バイオロジー、生物学を勉強している学生たちです。人数は180人ぐらいというわけね。実は週3回講義があって、1時間です。

大学の授業って、名城もそうだし、多分愛教大もそうだと思うけど90分ですか。60分にしたり90分にしたりってないですか。90分ですよね。だって、そうじゃないと時間割りが組めないですよね。アメリカは、メリーランドだけなのかよくわからないんですけど、すごい自由です。60分なんですよね。それで週3回やっています。高校みたいな授業の感じというわけね。

裏番組はどうなっているかというと、60分じゃないのがあるのね、90分ものがあつたりとか。じゃあ、60分の授業を終えて裏番組に行こうとしても、もう60分間終わっていますから行けないよねという、余りそういうのを気にしないのかなというふうに思います。とにかく60分間の物理の授業を週3回やっています。

それから、チュートリアルというのがあります、チュートリアルって英和辞典で引くと家庭教師とか個別授業みたいな意味になるみたいです。これは演習ですね。物理の演習です。これを週1回やります。大事なところは、

講義とチュートリアルが緊密に結びついているところ、授業で教わったことを使って演習をするよというわけね。同じ単元を基本やります。これは週1回1時間で、人数も180名の学生のうちグループ分けして24名ずつに分けて、それからT Aがついて演習をしますよというわけです。

それから、実験があります。実験は、これも週1回、2時間です。

全く同じ単元を3つやりますよというわけね。こんな感じです。

名城大学とかはどんな感じかというと、講義は週1回ね、物理とかだったら週1回、それから演習もありますけど、演習と講義、必ずしも歩調があっていいない。それから、学生実験は全く別のことをやっているということで、名城大学の場合は余り緊密に結びついていいけど、メリーランドは結びついているよねというわけ。何で名城大学は緊密に結びついていいのかというのは話すと時間がかかるので、あとで気になったら質問をしてください。

講義は、60分間の講義を週3回行うということなんですけど、最初に教員が必要事項をお話しします。その後どうするか。こんな感じね。問題の提示をして、仮設実験授業と要は同じです。問題を提示して、学生に結果を推測させます、どうなるのかなと。大抵の場合、5択の問題を出すわけね。5択の問題を出して、話し合いをさせて、大抵の場合、横の人と話し合いをさせます、横とか後ろとか周りの人ね。それから、推測結果をグラフで示すということなんだけど、仮設実験授業の場合は手を挙げさせます。こっちはクリッカーという何か電卓みたいな装置を使って。

使ったことありますか、クリッカー。

ありますね。うちの学生は全然使ったことがなくて知らないんですけど、クリッカーを使って答えをサーバーにためて、そのサーバーから返ってきた値でグラフ化してくれると、こういう感じです。

それで、グラフで示して、その後演示実験して、実験結果の考察をして、また学生同士議論するという、ある意味でアクティブ・ラーニングスタイルというか、そんなふうにして受講生の横同士の学び合いみたいなものを大切にしてやっているよねということね。

でも、やり方としては、先ほどの仮説実験授業とほぼ同じという感じです。仮説実験授業のすごいなと思うところは、ある意味で科学の方法論を教育に使っているのね。科学研究の方法論って、まずその現象を観察して、その後どうなっているかという法則性を推測して、それから実験で確かめるという、その仮説を確かめるという、それが科学の方法論なんだけど、それを実際の学校の授業でやっているところだと、これが科学的なところかなというふうに思います。これもそうね。余りにも似ているので、ちょっとまねかなという感じもするけど、証拠がないので余り言わないことにしたいと思います。

実際の授業の様子なんだけど、よく昔の大学にありがちなすり鉢状の教室で、教員がここに立って、この上にスクリーンがあって、こんな感じでやっています。教員がここにいるのね。黒板が2枚あってというわけです。コンサートホールみたいなレクチャーホールでした。

余り細かいところを見ても仕方がないかもしれんけど、例えば、トラックと車がぶつかって、2つの間に働く力はどうだというのを聞いています。これは違う問題ですね、結果をクリッckerで学生がクリックして、それから議論して、いろいろさんざんやった後にグラフ、こうやるわけね。その後、実験をして、どれが正しいかを確かめるということをやっています。

ちなみに、終わった後はこんな感じ。この今僕が立っているステージみたいのが回転しまして、裏にも黒板があって、ぐるっと回って次の授業の先生が裏に立っていて、回ってくるよというわけ。こんなのは日本はないなという感じなんですけど、別にアクティブ・ラーニングをやるためにこういうのをつくったんじゃなくて、ドイツの講義室ってこんなのらしいですよ。もうちょっと回ります。もうちょっと回って、奥にこれが引っ込んで、次の

時間の先生が裏から机と実験道具とともにあらわれるという、こういうことね。むちゃくちゃお金がかかります。だから、学生の人で偉くなったら、こういうのをつくってください。愛教大に自分の名前が残るかもしれません。

レクチャーホールというか、この講義室は置いておいて、よさげだなというか、日本で使えそうだなということは幾つかありますので、よいところの紹介をしたいと思います。

結構アメリカの人ってこういう研究がうまくて、組織的に物理教育の研究をしていますよというわけですね。学生がどこをどう間違えるのかというのをためていますよということですね。発表していますよと。発表の機会もあるんですね。「フィジカル・レビュー」という物理の雑誌があるんですけど、最近は、フィジカル・レビューの物理教育の研究に関するセクションみたいなものができてきました。そして、情報の蓄積をして、教材の開発を行っていますよというわけね。

それから、先ほどもちょっといろいろたらたら言いましたけれども、講義と演習と実験が緊密に結びついていますよというわけです。勉強しやすいと思うんですよね。だって、同じことを週に何回もやるんですよ。それから、全部やると7単位ぐらい取れる。理解しないと全部落とすという、そういう感じです。どうですか。リスクはあるかもしれませんけど、うちの大学とかだと、講義と演習と実験をやっているけど全然結びついでなくて、全然別世界のことをやっているなという感じです。講義と演習はそんなに遠くはないかも知れないけどという感じね。実験は全く別のことをやっています。それに比べてどうかと。

それから、大学生の皆さん、いろんな科目的勉強をすると思うんですけど、日本はいろんな勉強をし過ぎという話もあります。一つのことにもうちょっと資源を突っ込んで、時間いろいろ、だって大変でしょう、勉強。そんなことを言っちゃいかんな。ということで、いいところはこんな感じ。

それから、教授とTAの緊密な連携というのがありますと、週1回ぐらいミーティングして、ちゃんと進度を合わせています。

それから、TAは学生により近い立場ね。TAというのはティーチング・アシスタント。大体大学のマスターの学生とかドクターの学生がやっています。彼らはそれをやることによって当然ながらお金をもらうんですけど、結構もらっていますと、学費が貰えるぐらいお金をもらっています。だから、学費が無料になるのね、これをやると。そういういいところもあって、物理教育の研究をしている大学院生たちは全員これをやっています。自分の研究にも結びつくしね。

物理教育の研究って何かというと、こういうことね。組織的に物理教育、学生がどこを間違えるか集めたりとか、それから教育評価といいまして、学生の実力がつくような方法を探したり、それを発表したり、情報を交換したり、自分の授業に取り入れたりということを組織的にやっています。

教育評価、ここで出ましたね。一番最初のほうで申し上げたように、標準テストみたいなものがあって、これは日本語版もちゃんとあります。大事なことは、学生というか、学習者にこれを知らせてはいけないということね。それから、授業内でこの練習をしてはいけないということがあります。授業の最初と最後で同じテストをやって、実力の伸びがどの程度かというのを見るということです。

実は最近、こういうのを知っていますか。習わないかね。物理の人は習わないかもしれない。最近はこれ、化学も生物も、物理でいうと力学が大体最初だったんですけど、力学は同じようなのがもう一個あって、それから電磁気学についてのこういう教育評価のテストがあります。それから、化学も生物もこういうテストが出ています。テストではかかるものって知れているんですけど、大抵知識理解のところになっちゃうんですけども、物理の概念形成ができているかどうかをはかっています。

一応紹介しておこう。力学の教育評価を行う測定テストというのがあって、FCIといいます。FCIのFは

Force、CはConcept、IはInventory、Force Concept Inventoryというわけです。力の概念に関する、Inventoryって表なんんですけど、リストなんんですけど、一つ一つの問題、問題は全部で30個あるんだけど、そういうふうに問題がたくさん並んだものをアメリカではInventoryというそうです。これが開発されていますよと。F M C Eというのもありますよというわけね。

先ほども言ったけど、最初と最後にテストをやって、学生の成績の伸びがどうかということね、それで成績の伸びを計算します。簡単です。最後のテストの結果から最初のテストの結果を引いただけということね。個々の学生についてもやることができるかもしれないけど、クラスごとにとります。プレテストをやって、クラスの平均値を計算します。ポストテストをやって、クラスの平均値を計算します。それで、後ろから前を引き算するという、ただそれだけね。ただ、自分のクラスだったら、一つしか答えが出ないわけ、ゲインね。ただ、よそと比べることができるということね。よそのクラスのほうが授業の中で得たものが多いとか、少ないとか、そういうことを比較することができる。

それから、いろんな授業スタイルがあります。伝統的な授業のスタイルを好む先生もいるし、それから何か新しいことが好きな先生もいるし、その中間をとる人もいるよね。それぞれの結果がどのくらいゲインが大きいかということを比較することができるということね。もちろん、このゲインを計算しても学生の能力的一面を見ているのには過ぎないんだけれども、ただ目安にはなるよねということです。

ちなみに、意欲に関するテストもあったりします。エンペックスというテストがあるんですけれども、物理を何のために勉強するのかとか、それから物理なんて答えが合えばいいと思っているとか、そういう問い合わせがあるようなInventoryもあります。

大事なこと、こんな感じ。横軸が先ほどのゲインです。縦軸は数です。アメリカでは、90年代にこのF C Iというのが開発されて、95年ぐらいの段階で7,000クラスぐらいの多くのクラスについてこのF C Iの調査をやったそうです。7,000ですよ。むちゃくちやいろんな人が協力してやったわけね。それで、ある一定限度の結果が出ました。どんな感じかというと、いろいろあるんですけれども、横軸は先ほど言ったゲインね。あるクラスのゲインを集めたやつです。縦軸はNと書いてあるのは、そのクラスの数ですね。

この余り高くない山の分布は何かというと、伝統的な講義を受けた学生の成績の伸びということです。こういうふうに緩やかな山になります。

一番この辺の点数が高いところ、アメリカって割と教育に力を入れていて、全米科学協会で授業がうまい先生を表彰したりするのね。ミリカン賞というのが実はあります。ミリカン賞をとったら、俺、教員としてすごいんだよという、そういうふうに大学の先生が威張ることができるわけなんですけど、そこまで行く人はもう威張らないですけどね、そういう賞があったりします。この辺はミリカン賞をとるような、あるいは何とか白熱教室みたいな、そういうところに出てくるような先生、こんな感じ。伝統的な授業スタイルで、なおかつ学生を伸ばすことができているというわけね。

言いたいのはこれですね。こっちのピークが高い山。これは何かというと、ここにちょっと書いてあるんです。ごめんね、英語なんですかけども、物理教育に基づいた教員養成を受けた割と若い大学院生たちが教壇に立って行った結果がこれです。

言いたいことは何かというと、若い先生でもそれなりのトレーニングを積んで、先ほどみたかなちょっとアクティブ・ラーニング系のことをやったり、それから学生の認知のことを研究したり、そういう経験が生きて、受講生のゲインがより高いというわけですね。全米科学協会で表彰した先生と並ぶぐらいの実力を身につけることができたみたいです。F C Iに関してはね。

それから、これは基本的には同じなんだけど、より実験主体のワークショップ物理というのがあるんですけど、やり方に従って行ったアクティブ・ラーニング系の結果が要するにこの2つということね。

ですから、この結果は、伝統的な講義の一方通行のやり方よりも、学生同士の議論があつたりとか、考えさせたりとか、発表したりとか、それから自分の考えを改めたりとか、一番最初に紹介した仮説実験授業と同じようなやり方なんだけれども、そういうやり方のほうが成績の伸びが大きいよというわけね。

それから、トレーニングが大事です。こういう授業を行うには、単純に教えるだけではなくて、トレーニングが必要よね。司会者のトレーニングみたいな、ファシリテーションのトレーニングみたいなやつが要る。それから、学習者がどこでつまずくのかという内容に関するトレーニングも要る。トレーニングが要るんですけど、トレーニングを積んだ人はそれなりに再現性のよい結果を得ていますよと、こういう感じ。

これを何か導入したいよねという話で、導入したいよねでとまっているんですけど、いろいろ日本の大学は大変なところがありまして、教材はあります。アメリカの人たちが開発した教材があって、多分日本の学生たちにも使うことができるんじゃないかなという感じ。翻訳しなきやいけないものもあります。

ただ、やっぱり大きなカリキュラム改革が必要ね。自分のクラスだけでやるというのもいいかもしれないけど、アメリカの物理教育の内容と、例えば名城だったら、僕、理工学部の物理を教えているんですけども、理工学部全体で実は1年生が何人いると思いますか。

愛教大って教育学部の1学年は何人いるの。

【フロア参加者】

1,000人。

【谷口正明氏】

1学年1,000人。結構いますね。うちの理工学部も1,000人ぐらい。

【フロア参加者】

理科だけじゃなくて。

【谷口正明氏】

そうですよね。全部でね。1学年1,000人。

理工学部も1,000人ぐらいいます。1,100人かな、いるんです、理工学部だけですね。名城大学、実はすごい人数が多くて、全部で学生と教員を合わせて1万5,000人ぐらい、あそここの塩釜口の狭いところにいるんです。だから、きょうここに来て、すごい広大な敷地でうらやましいなというふうに感じたわけです。それは置いておいてね。

1学年1,100人いて、がらっと変えるってなかなか大変なのね。教員の数もたくさんいるわけ。それで、来年からこれをやりますよってなかなか難しいという、こういうことですね。

それから、自分のクラスで変えようとしても、例えば理工学部、教育の質保証みたいなやつがあって、統一テストというのをやります。JABEEとか聞いたことないかな。ある程度、工学系の学生たちが上の学年に行っても困らないような成績の質保証みたいなやつが必要で、何をやらなきやいけないというのがちゃんと決まっているのね。ある意味で到達目標が決まっているという感じなんだけれど、余り勝手なことはできない。それはいいところもあるし、悪いところもあるよねということ。これは余り、うちにはマッチしていないなという感じがします、そのアメリカの物理教育の教材はということです。

それから、学生の人数がとにかく多いので、例えば、だからレクチャーするぐらいだったらできるかもしれない。ただ、週3回というのがネックになるかもしれませんね。週3回、60分ということです。裏番組と当然ながら当たっちゃいますよね。

それから、チュートリアルを行うTAがいません。これはたくさん人数がいるといけないです。

それから、講義と実験と演習を結びつけるというのは、やりたいけどなかなか難しい場合がある。それはいろんな問題がありまして、余り言わないでおこう。知りたい人がいたら後で個人的に聞いてください。なかなか難しいよと。

それから、学部専門からの要請、さっきのJABEEもそうですけれども、ここまでは1年生で身につけていなきやいけないよというのが結構多いということね。それは悪いことではないです。だって、小・中・高校もそれぞれ学年ごとにここまでやらなきやいけないよというのは決まっているので、大学もある程度はねという感じがします。その制約の中で動くのが教員だと思うので、悪いことではないんですけど、余り勝手なことはできんよということです。

ここまで前半線、ちょっと長かったね。ごめん。後半は巻いて、ビデオを見たりしていきたいと思います。

次は、教員の視線の動きについてお話をしたいと思います。これが、ここ最近の私の研究という、こういうことね。

何をやりたいかというと、やっぱり最初に言ったのに尽くるということです。再現性のある教員養成をしたいということね。熟練教師のスキルの継承を初任者にしたい。例えば、それから教育実習生にしたいということです。

どうやったらうまく伝わるのかなという感じですね。本当に熟練教員の人のスキルって高いです。高い人もいますと言ったほうがいいかもしれないんですけど、高いです。参考になります。僕なんかも個人的にすごくお世話になっていて、自分の授業の改善は大体こういう感じで行われているなという感じがします。

ただ、基本そうなんです。一子相伝みたいな感じで行われるなど。それで悪いとは言わないんだけど、もうちょっと再現性があるような感じで要素を抽出したいという、そういうことね。それがモチベーションです。科学的再現性のある教員養成ということね。勝手なことを下に書いていますけど、気にしないでください。

それから、複数台のビデオによる記録で教員の目線を見るということね。実は、皆さん、例えば、この人たちは教員免許、中・高、みんな取っているんですかね。自分の授業ってビデオで撮ったことがありますか。

ある。ない。

自分の授業をビデオに撮るとすごく勉強になります。すごく落ち込みます、実はね、俺ってこんななのかと。今、後ろでビデオが回っているんですけど、あれを見たくないなというふうに思っていますけど、自分では多分気づきたくないので見ないと思うんですけど、そこを見るのが多分自分の授業の向上に一番役に立つと思います。

ということで、複数台のビデオによって記録をします。そして、今最近やっているのは、教員の目線についての研究をしています。

実は、僕たちは割とうまい先生の授業を撮っています。うまい先生の授業を見て、学生たちが、どういうところがうまいのか、だからどういうところをまねしなきやいかんのかというのをそれぞれ勉強してもらうと、これがもともとのモチベーションです。

それで、これ、ごめん、暗いんですけど、アイトラッキングカメラというのがありますて、顔にマスクしてありますけど、ここ3つぐらい何かついているんですよ。こんな感じで、帽子があって、ここに何かセンサーがあって、こっちもセンサーがあって、こっちもセンサーがあってという感じで、要するに目の瞳孔がどこを見ているかというのを、3つ全体でカメラなんんですけど、目の瞳孔がどのぐらい開いていて、どっちの方向を向いているかというのを記録してくれているというわけです。実はカメラが4つあって、この辺に皆さん的方向を向いているカメラがあって、その背景の中でどこを見ているかというのを記録してくれます。

最近では、これちょっと顔を隠していますけど、女の子ね、眼鏡型ですね。これも、幾つかこの眼鏡の中にカメ

ラが埋め込まれていて、高いんですよ、これ。僕の力で買ったわけではないですけれども、背景の映像とどこを見ているかというのを記録してくれます。

これを見ることによって、今とりあえず視線をやっているんですけど、本当に大事なのは言葉かけとか間の置き方とか、そういうところかもしれないんですけども、僕は教員養成をやっていまして、学生の模擬授業をよく見ます。結構、この辺の人は違うかもしれないけど、名城大学に多いのは、やっぱり生徒のほうを見れない。特に最初は、教育実習の模擬授業の初めのほうは生徒のほうを見れない人とか、それから下を向いて指導案を確認している人とか、やっぱりいるわけですよね。まあまあ最初はそんなもんかなという感じがします。なれてきて、しばらくたってどうなるかと、こういうことね。

こういうのがあると客観的にその評価ができます。例えば、ある学生はだんだんうまくなってきて、調子に乗ってきて、僕はいつも生徒のほうを向いているし、生徒が僕のほうを見ているしと言うわけですよ。実際これで録画して調べてみたらどうかと。これが客観的にわかるわけね。見てみたら意外と違うなという感じです。

それから、いろんなビデオカメラを使って撮影しています。後ろから2つ撮っていて、それから前から、実は黒板の枠のところに、聞いたことがありますか、ウェアラブルカメラと、ゴープロというのがあったりするんですけど、ゴープロとかソニーのカメラを持ってきて教室全体を撮影しています。これは広角レンズがついていまして、教室全体を写すことができますよというわけ。

それから、解像度が非常に高いんですね。こっちのソニーのカメラは4Kなので、普通のフルHDの4倍の面積を、画素数があるということね。非常に精密な映像を撮ることができて、何がうれしいかというと、授業記録が正確に残るという以上に、細かいところを拡大しても見られるよと、こういうことです。

新しいほうを見ましょう、こんな感じ。これは教員がさっきのアイトラッキングカメラで撮った映像です。丸がついているところが見ているところね。

それから、これは、顔はプライバシーに配慮してマスクしていますけれども、抽出児童の、だから広角カメラ、ここにカメラがついているんですけど、これで教室全体を映しておいて、特に授業中にこの教員が見たい、継続的に押さえておきたい児童をこうやって取り出すことができているよというわけ。

これは後ろからの映像。これは前の黒板につけたゴープロの映像。上の2つがここからの切り出しということになります。

それで、研究の目標なんんですけど、熟練教師、それから中堅教師、初任教師、教育実習生の差異を分析したいというわけね。それから、教育実習生とか初任教師がもっと授業がうまくなるようにしたいということですね。

そのためには、熟練とか中堅教師、うまい人の授業実践能力について明らかにしたいよねということですね。当然ながら教育実習生の教育にも役に立つし、FDね、大学教員の教育の改善にも役に立つはずだと、こういうふうに思って仕事をしています。

ちょっと見せましょうね。ちょっと動画を見せろという伊東先生のお話があったので、実際の映像を紹介したいと思います。

これは、本当は顔とかをモザイクで隠さないといけないんですけど、その配慮ができていませんので、顔を一つ一つ余り見ないでください。まあ見てしまいますがね。

これは、新任の小学校の先生の授業を撮ったものです。国語の授業です。単元は「ごんぎつね」、新美南吉ですね。ごんぎつねの4時限目ということね。ちょっと見てください。一部だけ、2分間ぐらい見せます。

見どころの紹介をしないといけない。授業の中ではさまざまな教授行動があります。例えば説明をしたり、それから子供たちに発問をしたり、それから机間指導をしたり、それから何か子供たちを当てたり、それから子供たち

の返答に対して応答をしたり、いろいろあります。それぞれの教授行動の中で、これが教師目線の一人称視点と言っているんですけど、それぞれの教授行動でどこを見ているかというのが見どころになります。

実は、この初任の先生と、この後で中堅というか授業がうまい先生ね、実は同じ単元で同じ学習指導案で授業をしてもらったんです。どのぐらい違うのかなというのを調べています。これを見てわかるかどうかわからないんですけど、その辺が見どころになります。それぞれの教授行動で何を見ているのか。もうちょっと、僕たちの研究にはまだ上っていないんですけども、それぞれの授業でどんなことを言っているのか、言葉かけの仕方とか、間の置き方とか、それも本当はやらなきやいけないんですけど、そこまで手が伸びていません。そっちのほうが大事なんじゃないかという意見もあります。やります。

(ビデオ上映)

ここから机間指導が始まりますね。言えばよかったですけど、発問をして、指名をして、返答を受けてというのをやっていました。今からは机間指導。

(ビデオ上映)

はい。この人のビデオはここまでとしておきましょう。

あと一人、同じ単元を同じ指導案でベテランの先生に教えてもらったんですよね。今と同じところ、ごんの心情を考えさせるところをもう一人の先生はどんなふうに教えていらっしゃるのか見ておきたいと思います。

最初ちょっと間があります。机間指導をされていて、次に話し始めてからがスタートになります。問題の設定をして、発問をして、それから生徒たちに指名をして答えてもらうという。応答をして、その後また机間指導と、同じ流れね、見てください。

(ビデオ上映)

はい。このぐらいにしておきましょうかね。

本当は時間があったらちょっと聞いてみたいけど、2つの違い。余りないよね。また後で議論することにして、ちょっと話を進めたいというふうに思います。

私たちは、先ほどの映像から視線の分布みたいなものをこうやってヒートマップみたいなみたいな感じでとっています。これはほかの人のやつなんだけれども、要するに顔が動くわけね。顔が動いて真ん中のほうばかり見ていたら真ん中が赤くなるわけ。それから、顔は固定して目だけきょろきょろさせたら周りが色がついていくという、そういう感じですね。ヒートマップみたいなものということです。

先ほどの2人の先生の、どう違った。本当は聞きたいねという感じですけど、いかがですかね。本当はワークシヨップみたいな感じでできるといいですけどね。余り時間もなさそうなので、結果だけ紹介したいと思います。

これは、あくまでも視線の研究だけ。言葉とかはもっと大事だと思うんですけど、ちょっと研究が難しい。そこまで行っていない。ビデオというのはなかなか大変で、全てとは言わんけど、ほとんどの情報が残るわけね。いろんな言葉かけの問題であるとか、それから間とか、それから生徒たちの関係とか、無言で圧力をかけるとか、いろんなものが写り込んでいます。だから、でもいろんなものにフォーカスを当てるのはなかなか難しいので、とりあえず視線の研究をしていますよということです。

大分飛びましたけれども、これまでの成果ね。先ほどの後半の先生、Y先生、女性の先生だったほうね。それから、初任の先生、A先生。A先生もそんなに、いい授業をされていたと思うんですよね。だけど、客観的にちょっと視線に関して比較をするとこんな感じです。Y先生のほうが指名時、より広くを見ている。横、広くを見ている。縦方向は同じような感じ。それが机間指導のほうね、Y教諭の視線はA教諭の視線よりも横方向、縦方向ともに広く分布しているよというわけ。こういうのがわかりました。だから、より広範囲を見ているよねということ。

ちなみに、A教諭は男性の教諭で、多分身長が180センチぐらい、かなり大きい方です。だから、机間指導をされる際はかなり下のほうを見ている。だから、ノートを見るから、下のほうに視線が行くから、机間指導だけを集めたら、やっぱり下のほうに平均値が来るわけだけど、今見ているのはばらつきということね。視線のばらつきです。

それから、Y教諭のほうは、女性のほうは多分身長が150あるかないかぐらいの感じで、机間指導をする際もそんなに下をずっとのぞき込むわけではなくて、割と上のほうを見ている。ただ、今見ているのは視線のばらつきであるということです。ばらつきには差が出ますよということね。

それから、説明をしたり、発問をしたり、実は説明と発問を分けたいんだけど、これはまた難しいところで、女の先生のほう、Y教諭のほうは明確に説明と発問を分けて区切りがつくんですよ。明確に分かれておりました。多分本人が意識してされているんだと思うんですけど。それで、初任の先生のほうは、実は発問しながら説明したり、説明しながら発問したりというか、まざっているのが結構多くて、分けるのができなかったので、説明発問時にはといってやっています。

それで、Y教諭、女のほうの先生の視線がA教諭の視線よりも横方向に広く分布しているよと。縦方向は有意差があるけどわずかと、こういう結果が出ました。

ということで、視線に限定して考えると、ベテランの先生のほうがより教室の広くを見ているというわけです。もうちょっとビデオを見るとそのことがわかるかもしれないけど、なかなか難しいかもしだいということです。

課題なんんですけど、この結果が教員の経験差なのか、個人差なのかというのが必要かもしれません。

これは書いてあるのかな。FDに、ごめんね、これ飛ばしちゃったかもしれない。ハンドアウトにないかもしれないんですけどね。

くせかもしれないですよね。今、一例しか集めていません。Nイコール1ですから。ベテランの教諭と新任の教諭ってどのぐらい違うのかということがもうちょっと必要です。

それから、インタビューが多分要ると思います。どういう意図でこういう教授行動をとったのかとか、どういう感じでやっているのかというのは要ると思うけど、まだできていないんです。

ということで、最後にFDに向けてということなんですが、さっきの大学教員のやつということです。

いろんな教授行動があります。まず最初、自分の授業を振り返ってみて、こんなのやっているのかなと。教授行動はいろいろあります。提示をしたり、指示をしたり、説明をしたり、発問をしたり、机間指導をしたり、小学校の先生とかはすごい盛んにこれをやっていて、これが仕事だという、こういうことですよね。児童に当たり、それから板書をするのもやっていますし、ぺたっと紙を張るのもやっていますし、それから学習者の応答に対してうなづくこともあるし、横展開することもあるしと、非常に多様な教授行動をやっています。一方、僕はそれをやっているのかなと、大学の授業でね。そういうことでございます。

それから、教えている内容は適切か。これも大学の授業なんですけど、ちゃんと受講生のレベルに合っているのかどうか、教授法、内容を含めてということです。

それから、受講生が求めているものはどうか。時には求めていないものも当然教えないといけません。嫌がるものでも無理やり教えないといけないんだけれども、できるだけ教育効果を上げたいよねという、こういうことです。

それから、教授行動を適切に行えているかどうか。何か形ばかりやってもだめなんですよね。無理やり当ててもいけないしということです。ちゃんと受講生のほうを見て、教育効果が最大になるようにしたいということです。

それから、私、この研究を始めて思ったのは、私は授業中に何を見ているんだろうということです。これを意識されるだけでも、それぞれの先生の授業のFDというか、改善につながると思うんですよ。学生のほうを見ている

のかどうか。あえて、余り言いたくないけど、うちの学校の先生でこういう人がいました。マイクを使っているから黒板のほうを向いて話したっていいんだと、聞こえているからというわけね。それはまずいだろうというふうに思うわけですけど、僕は経験のある先生から教わったのは、1つの行動で1のことしかしないということね。板書するときはしゃべらない。学生のほうを向き返って話すと。黒板に書くのと話すのを分けろというふうに、そういうふうに言わされました。大学でそれがどうなのかなという感じです。そういうのが伝わるといいんだと思います。

ということで、学生に講義内容が伝わっているかどうか。先ほど言ったように、情報伝達効率が10%ぐらいというふうに言っていました。

それから、学生がそれを自分のものにしているかどうかということね。お勧めは、御自分の授業をビデオに撮つてみたらどうかということです。これ、見るのはなかなか嫌なんです。嫌だけど、僕もたまに撮りまして見ますけど、一番これが効果があるような気がします。

実習生に向けては飛ばして、アクティブ・ラーニングに関してです。実は、名城大学もアクティブ・ラーニングをやれということで、授業アンケートのときにどのぐらいアクティブ・ラーニング的なことをやっているのかというのを調査しています。

ただ、調査の仕方がなかなか難しい。つまり15回の講義の中でディスカッションというか、ピア・インストラクションというか、受講生同士の学び合いをどのぐらいやっているのかとか、対話をどのぐらいやっているのか、それからクラス全体で発表の機会を与えていているかどうかとか、そういうのを調べています。全体としてはそういうのを調べるしかないのかなという感じがします。もうちょっと文書で書かせたらいいけど、集計が難しいですよね。ということで、回数を調査しているという感じです。

ただ、僕たちがちょっと自分たちの学生にも言っているのは、形式だけやればいいわけじゃないよということですね。ここにちょっと書いてあるんですけど、既存の学習方法よりも学習者に対する教育効果が上がっているのかどうか、これが大事なところでして、形式的にやっている人はいないかも知れないんですけど、ディスカッションをやればいいとかいうもんでもないよというわけ。時間がかかりますしね。だから、教育効果が高いかどうか考えながらやるということにしています。

それから、どうやって評価するのかと。活発になってわあわあ言ったからいいというもんじゃないということです。どんな力がついたのかというのを考えながらやる必要があるよねということです。

それから、よく言うのは、単純に教えるスタイルの授業のほうが一番進度が速いわけですよね。もう覚えろというか、情報伝達ということなんですけれども、それよりも授業の時間がかかるんですよね、アクティブ・ラーニングって。そうなんだけど、どうするのかと。当然、だから学習効果が高かったら時間をかけてやればいい、低かつたらやる価値はないと、こういうことでございまして、ある意味で学習者の視点に立って、学習者の能力を最大化するようにやるべきだという、そういう感じです。

ということで、ちょっと時間がなくなってしまいましたけれども、きょうはこれで終わりたいと思います。お疲れさまでした。(拍手)

### 【司 会】

それでは、質疑応答、御意見等ありましたら挙手をお願いいたします。どうでしょうか。

学生側から何かないですか。

個人情報を含むため削除

**個人情報を含むため削除**

## 個人情報を含むため削除

【司会】

ほかによろしいでしょうか。

そろそろお時間になりましたので、講演会の閉会の挨拶を菅沼理事にお願いします。

【愛知教育大学理事・副学長（菅沼教生氏）】

皆さん、お疲れさまでした。

谷口先生、大変有益なお話をありがとうございました。

今、皆さん御存じだと思いますけれども、全国的にいろんな大学で、アクティブ・ラーニングはもちろんすけれども、さまざま授業改善に非常に積極的に取り組んでいる大学がたくさんあります。

本学も司会をやっていただいた伊東先生を中心にアクティブ・ラーニングのプロジェクトを進めております。

このプロジェクトは、本学の非常に大きな特色は、全国の大学で大学の授業の中でアクティブ・ラーニングを導入していくというところが大きな目標になっていますけど、うちは教員養成大学ですので、大学の中でアクティブ・ラーニングの授業を浸透させるだけではなくて、実際にそれを学生が受けて、先生になって、実際の教育現場でアクティブ・ラーニングが実践できるようにしたいというプロジェクトを進めております。私はそのプロジェクトの担当ということで、きょう閉会の挨拶をさせていただきます。

きょう、谷口先生の話は、先生はもともとの御専門が物理だということで、理系のお話で、私も理系なもんですから、私にとっては非常によくわかる話だったなと思います。一言でいいますと、先生のお話は、要するに授業を科学するという話ではなかったかなというふうに思うんですよね。

私、附属学校を担当しているもんですから、附属学校の小学校、中学校でいろんな先生の授業を見る機会が比較的多くなったんですけども、非常に上手な先生っているんですよ、物すごく授業が。その人はどうしてそんなに

うまいんだろうなといったときに、その先生の非常に個性というか、個人的な力量というところに依存してしまっていて、あの人、結局、何でうまいんだろうなというところの分析が余り深まっていかない。学ぶほうも、そういう先生の様子を見て、それをひたすらまねていくというような形で授業が改善されているのが今の現状じゃないかと思うんですね。

そういう観点に立ったときに、きょうの先生のお話は、いい授業をとにかく分析して、なぜそこがいいのかと。きょうの視点は教師の視線ということだったんですけれども、先生御自身も言われたように、どういうふうな形で発問するのか、タイミングとか、そういうのを細かく分析していくと、いい授業をするためにはどうしたらいいんだろうかという本ができるんじゃないかなと思うんですよね。そういうものを本学みたいな教員養成大学でぜひやって、プロジェクトのほうでもやっていただいて、皆さんができるようになっていただければなというふうに思っています。

ぜひ、きょうのお話を参考にしていただいて、皆さんの授業改善、それから学生の皆さんは今後にぜひ活用していただければなと思います。本日はどうもありがとうございました。

#### 【司会】

じゃあ、これをもちまして講演会を終わらせていただきます。

もう一度、谷口先生に大きな拍手をよろしくお願いいいたします。(拍手)

それでは、皆さん、お疲れさまでした。これで終わります。

## 当日の配付資料

### 教員の視線の動きとFD

名城大学教職センター  
谷口 正明

1

### 何をやりたいか?

- ・良い授業を科学的に理解したい。
- ・良い授業は何が「良い」のか？
- ・「再現性」-- 教育実習生の授業の指導、大学教員の授業の改善(FD)

2

### 今日のお話

フェーズ	レベル	ミクロ 個々の教員			ミドル 教務委員 カリキュラム・プログラム			マクロ 管理者 組織の教育環境・教育制度		
		目標	方法	評価	目標	方法	評価	目標	方法	評価
I 導入（気づく・わかる）										
II 基本（実践できる）										
III 応用（開発・報告できる）										
IV 支援（教えられる）										

大学・短大でFDに携わる人のFDマップと利用ガイドライン  
平成21年 国立教育政策研究所 FDer 研究会編

3

### 良さそうな科学教育の話 -- 教育内容とカリキュラム --

視線の話をするその前に...

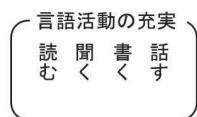
4

### 「仮説実験授業」とは？

1963年(昭和38年)に板倉聖宣氏が提唱した授業方法

#### 特徴

- ・「授業書」を使う(コピーして配る)
  - 教材の精選(科学史、誤概念に基づいたもの → 単元の内容の理解)
  - 非常に論理的な構成
  - 興味を引く内容
- ・「授業書」を読む。(予備知識を学ぶ。)
- ・「問題」の答えを予想(仮説を立てて)
- ・予想分布を黒板に集計
- ・理由の発表、討論
- ・実験 - その前に予想の変更
- ・次の問題に行く。
- ・ときどき、読み物もある。
- ・さまざまな「授業書」がある。(例えば「憲法」)



板倉聖宣、「仮説実験授業のABC」、仮説社<sup>5</sup>

### 物理教育の科学的研究(アメリカ)

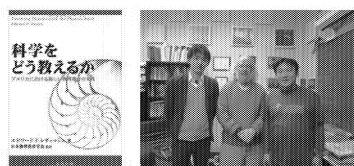
科学的アプローチに基づいて、物理教育の目指すべき方向や効果的な教育方法を探求する。

- (A) 対象である学習者やその学習行動を観察して、理解の困難や誤概念形成などを把握し、
- (B) 学習プロセスのモデル化を行い、
- (C) 教育手法、カリキュラム、教材を開発し、
- (D) これらを実践してその効果を検証する。  
そして、これらのプロセスを繰り返す。

6

### Prof. Redish (Univ. of Maryland) の場合

- 代数学ベースのコース (Physics121, 122)
- 受講者数: 約180名, 生物系の学生
- 講義: 週3回, 各1時間
- チュートリアル: 週1回, 1時間, 24名 (TA: 1名)
- 学生実験: 週1回, 2 時間 (TA: 1名)



7

### 講義では

- 必要事項(力, 摩擦, ...)などの説明
- 問題の提示 → 結果の推測 → 話し合い → 推測結果をグラフで示す → 演示実験 → 実験結果の考察, 議論
- クリッカー: 学生の答えをサーバーに送信してくれる機械
- サーバー: 学生の結果を集計して, グラフ化し, PC上に提示してくれる。

8

### 良いところ

- 組織的に物理教育研究(学生がどこをどのように間違うか)→情報の蓄積, 教材の開発
- 講義, チュートリアル, 実験が連動 (学生は勉強しやすい。)
- 週1回教授とTA全員による打ち合わせ → コース全体の進度の調整
- PDCA: コース全体の改善
- 教育評価

9

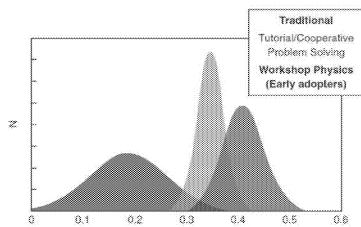
### これらの方針の教育評価

- 力学の教育評価を行う測定テスト FCI (Force Concept Inventory) が開発されている(後述) FMCE というテストもある。
- 学期の最初(Pre Test)と最後(Post Test)にテストを行う。
- 平均成績の伸び(規格化ゲイン)を計算する。  
規格化ゲイン =  $(\langle \text{Post Test} \rangle - \langle \text{Pre Test} \rangle) / (100 - \langle \text{Pre Test} \rangle)$
- これらの教育評価がさまざまな物理クラスに適応されている。

10

### FCI を用いた教育効果の評価

伝統的な教育を行うベテラン教員のクラスの平均得点よりも新しい方法を使って教えている若手教員のクラスの平均得点の方が高いこともある。



11

### これを導入するには...

- 教材は「ある」(翻訳する)  
しかし,
- 大きなカリキュラム改革が必要
- 学生の人数 VS 教員
- チュートリアルを行う TA (大学院生)
- 講義, 実験, 演習を結びつける
- 学部専門からの要請

12

## 教員の視線の動き -- 教育方法 --

13

## 授業実践能力の育成

- 熟練教師のスキルの継承 → 初任者
  - 教師の多忙化→ 自身の授業を振り返ったり同僚の授業を観察したりすることが、個人の努力
- 科学的再現性のある教員養成  
(パン屋さん、ラーメン屋さん、左官、...)
- 複数台のビデオによる記録、教師の目線

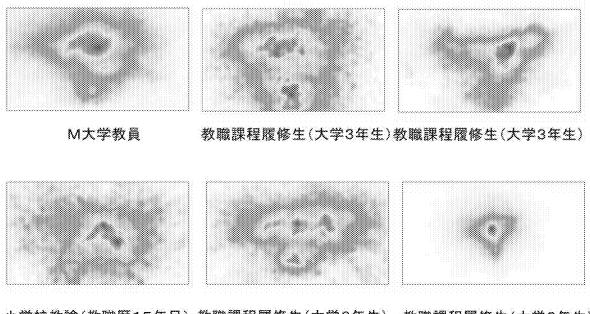
14

## 研究の目標

- 熟練教師、中堅教師、初任教師、教育実習生の差異を分析する
  - 熟練・中堅教師の授業実践能力について明らかにする
- ↓
- 初任教師及び教育実習生の授業実践能力の育成するカリキュラムの開発
  - FD

15

## 視線分布の例



## これまでの成果(1)

- 教育実習生は自分自身では教室全体や子ども一人ひとりを見ているつもりでも、自分の視野と注視点が記録された映像を見て振りかえると、教室の一部分だったり特定の子どもに視線が行きがちであることを(指導教員からは指導されたが)映像で認識できる  
(後藤・平山2014a)

17

## これまでの成果(2)

- 板書中に教室後方に振り返り、子どもの様子を把握する行動に着目して観察
- 熟練教師はただ頭部を後ろに向けるだけでなく、子どもを注視していた
- 教育実習生は頭部を一瞬後ろに向けるだけで子どもを注視するには至らなかった  
(後藤・平山2014b)

18

### これまでの成果(3)

- 教職課程履修生が、身近な教職科目担当の教員の一人称視点の映像を視聴することにより、
- 「受講生全体を見渡すこと」、「受講生の氏名で指名する」といった授業スキルの重要性の理解につながる(平山・後藤2015)
- 「先生が講義で言っていたことがよくわかる」
- 「先生自身が実践していたんだ」

19

### これまでの成果(4)

- 熟練教員Yと初任教員Aの視線の比較  
(同一単元、同一指導案)
- 指名時には、Y教諭の視線はA教諭の視線よりも横方向に広く分布している。縦方向は有意差なし。
- 机間指導時には、Y教諭の視線はA教諭の視線よりも横方向、縦方向ともに広く分散している。
- 説明発問時には、Y教諭の視線はA教諭の視線よりも横方向に広く分布している。縦方向は有意差あるもわずか。  
(後藤、平山、谷口 2017)

20

### FDに向けて

21

### FDに向けて

- 教授行動…提示、指示、説明、発問、机間指導、指名、板書、学習者の応答、…
- 教えている内容は適切か？受講生が求めているものか？
- 教授行動を適切に行えているか？
- それぞれの教授行動の時に何を見ているか？
- 学生に講義内容は伝わっているだろうか？
- 学生はそれを自分のものとしているだろうか？

22

### 私たちの方針(実習生に向けて)

- 教科内容の正確な把握
- 従来の授業方法を行うことができているか。

23

### アクティブラーニングについて

- 既存の授業方法よりも、学習者に対する教育効果が上がるのか？
- 上がるとすれば、それはどのようなものか？
- どのように評価するのか？
- 既存の授業方法よりも時間がかかるが、どうするのか？

24