

- ◆教育開発センター長就任にあたり -今後のFDについて…①
- ◆インストラクショナル・デザイン(授業設計)と授業改善…②
- ◆第24回FDセミナー参加報告…③
- ◆電子実験ノートの試験的導入…④
- ◆マッチング理論を用いた講義編成・履修登録方法の研究…④

FD 通信

Faculty Development News

2019.9
Vol.59

教育開発センター長就任にあたり -今後のFDについて-



副学長
教育開発センター長
北村 春幸

本学は「中長期計画」において、文部科学省の各種答申等をふまえた教育方針や教育の質保証、教育の次世代化等の様々な教育目標を掲げています。一例として、質保証の観点では、「教育の質を保証し、専門分野の基礎能力と豊かな教養を身に付けて世界で活躍できる人材となるように、学生の資質を高める教育の実施体制を確立する。」という具体的な目標を定め、その実現に向けた取組みを、教育開発センターが中心となり実施しています。

本センターは、全学的な教育のさらなる改善・充実、FD活動の推進を図ることも目的に、2007年度に設置され、これまで、シラバスの整備、授業改善のアンケート、卒業予定者対象アンケート、GPAを用いた入学後の学力追跡調査、アセスメントテスト、三つの方針の見直し・検証等、各種答申における提言等をふまえた教育改革を実施してきており、これにより、学生の学修成果を大学が把握できるようになった(「大学による教育のPDCAサイクル」実現の一端)と考えています。

その一方、本学には学生側の視点としての「学生の主体的な学び」をより促すための、「学生自身による学修のPDCAサイクル」を機能させるための環境やシステムの整備が不足していると認識しておりましたが、これを実現させるため、2014年度に採択の文部科学省大学改革推進等補助金(大学改革推進事業)における「大学教育再生加速プログラム(以下「AP事業」という。)」の取組み(「学修ポートフォリオシステムによる学修成果の可視化」及び「授業収録配信システムによるアクティブ・ラーニングの促進」)を導入し、皆様のご協力のもとこれまで運用してきました。

これにより、本学における中長期計画の実現をさらに加速させることに寄与し、「学生の主体的な学び」を促すための、「学生自身による学修のP(Plan: 開講科目全体を見直し、年度の履修計画を立てる)→D(Do: 履修申告した内容に基づき授業科目を受講する)→C(Check: 「学修ポートフォリオシステム」を使い自ら学修した内容や成果を確認し振り返る)→A(Act: 振り返りや確認をもとに次の授業・履修計画につなげる)サイクル」という学生の効果的な学びに向けての一連の流れ、いわゆる「学生自身による学修のPDCAサイクル」が確立されつつあると考えております。

しかしながら、これまでのFD通信やFDセミナー等でもご案内しているとおり、2018年11月26日公表の「2040年に向けた高等教育のグランドデザイン(答申)」においては、大学における教育の質を保証するための取組みは不十分な状況であり、体系的なカリキュラムが意識されていない等の課題が指摘されています。

これに伴い、学生が「何を学び、身に付けることができるのか」を中軸に据えた学修者本位の教育への転換を図ることが必要であり、この転換を実現するためには、アクティブ・ラーニング

の活用や授業科目の精選等を通じて、密度のある主体的な学修を提供できる環境を整えると共に、学修成果の可視化を通じて、学生自身も学修成果を実感できるような仕組み作りが必要となる旨が提言されています。

これを実現させるための「教学マネジメントの確立」、すなわち学長のリーダーシップの下で、大学が自ら策定した三つの方針にもとづく教育の取組みを実効性あるものにするため、アセスメントポリシー(統一的尺度)にもとづく評価・点検や内部質保証のPDCAサイクルを推進し、より教学面で改善・改革をしていくことが求められているのです。

このような状況下、本年8月1日付で教育開発センター長を拝命しました。

皆さまのご協力のもと実施してきたこれまでの教育開発センターにおける活動をふまえつつ、大学全体の教育改善・改革に邁進していく所存ですので、引き続き、ご理解・ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

さて、今号のFD通信では、松本洋一郎学長の開会挨拶でスタートした「第24回FDセミナー」(7月13日(土)開催)について特集しております。

本学においては、これまでも教育再生実行会議(第三次提言、第四次提言)等においても提言され、国として進める教育改革の一つである「アクティブ・ラーニング」をテーマとしたFDセミナーを開催してきました。AP事業の推進等もあり、学内においても「アクティブ・ラーニング」という単語に慣れてきた様子が見られることと、今年度はAP事業の事業補助最終年度ということもふまえ、今回のセミナーは、これまでの集大成として、また今後も継続的かつ発展的にアクティブ・ラーニングを推進できるよう、「インストラクショナル・デザイン(授業設計)と授業改善 ※講師: 教育開発センター委員会委員の渡辺雄貴先生」と題し、本学に適した授業、アクティブ・ラーニングについて考えるワークショップ形式で開催しました。

当日の内容等については、講師を務めていただいた渡辺先生の記事をご覧くださいと思いますが、参加者同士の活発な議論が展開され、大盛況のうちにセミナーを終えることができました。

また、FDセミナーに関する特集記事のほか、ボトムアップ型のFD推進を目的とする教育改革助成金(教育改善・改革に関する特色ある取組を財政的に支援する仕組み)の成果報告を掲載しています。昨年度は、本助成金の募集に12件の申請があり、2件の取組が採択されており、それぞれの申請(代表)者である理学部第一部化学科の斎藤慎一先生、理工学部教養の坂本徳仁先生の両名から成果報告をしていただきます。

今号は、教育開発センターの取組みの一端を知っていただく記事となっておりますので、学内の教職員の皆様には是非一読いただければ幸いです。

インストラクショナル・デザイン (授業設計)と授業改善

教育支援機構教職教育センター
理学部第一部教養学科(兼)
理学研究科科学教育専攻
准教授



渡辺 雄貴

私の専門は、少し聞き慣れない言葉かもしれませんが、「教育工学」という分野です。教育工学について坂元(2000)は、「教育改善のための理論、方法、環境設定に関する研究開発を行い、実践に貢献する学際的な研究領域であり、教育の効果あるいは効率を高めるためのさまざまな工夫を具体的に実現し、成果を上げる技術を、開発し、体系化する学である。」と定義しています。この研究分野の1つに、「授業設計(Instructional Design: インストラクショナル・デザイン)」があります。研究分野としてのインストラクショナル・デザインの定義は、鈴木(2005)によって、「教育活動の効果、効率、魅力を高めるための手法を集大成したモデルや、研究分野、またはそれらを応用して学習支援環境を実現するプロセス」となっています。今回のFDセミナーでは、これら教育工学の知見を用いて、授業設計の確認(棚卸し)をさせていただきました。

授業設計は、大きく分けて3つのパーツから構成されることが必要だと考えています。具体的には、(1)どのような学生が履修しているかを考える「入口」、(2)授業の学習目標は何かを定義する「出口」、(3)どのような授業方法で、(1)の学生を(2)で定めた目標まで連れて行くかを考える「方法」です。授業をする際の責任範囲は学習到達度で(2)-(1)の差分として考えられます。ここでは、簡単ですが、セミナーの内容についてご説明させていただきます。

(1)入口では、今日の大学を取り囲む現状や18歳の思考、学習意欲の高低による学習到達度の差、東京理科大学の受験者、入学者の特徴から、高校までの教育と、社会に出たあとの学習の相違点などから、授業設計をどう考えるかを参加者の授業科目から、グループ内で「科目紹介、入口(どんな学生が受講しているか、前提科目/後継科目はあるか)、科目の課題など」などを情報交換しました。

(2)出口では、学習目標の設定方法の確認、目標行動で学習目標を立てる理由、いろいろな評価方法、シラバスへの記述方法などを確認し、「一発評価に頼らず、教えたことを学べてい

るかを前倒しに何度も評価することが大切」ということをお伝えしました。この内容から、「学修目標の確認と評価方法の妥当性、期末試験だけの一発評価ではなく、複数回の試験やレポートなどでの評価の組み合わせの検討」について、グループ内でディスカッションを行い、シラバスの修正を行いました。

(3)方法では、1回の授業の起承転結となる流れを、9つの事象に分けて説明し、アクティブ・ラーニングをBonwell & Eison(1991)が定義する「読解・作文・討論・問題解決活動の中で分析・統合・評価などの高次な思考課題を行う学習」から、身体的能動性を高めるのではなく、認知的能動性を高める授業方法として捉え、いくつかの手法を説明しました。具体的には、アクティブ・ラーニング型授業の方法、授業方法によるリスクをいかに軽減するか、反転授業、授業収録配信システムなどの紹介です。グループディスカッションでは「授業方法を講義、演習、グループ学習、プレゼンテーションなどの観点から検討」を行いました。セミナーでは、現在の授業方法を否定するのではなく、いろいろな方法を使うことの重要性についても触れ、「方法を変えないならばその理由」についてもディスカッションを呼びかけ、シラバスの修正を促しました。

今回のFDセミナーでは、上記のように、入口、出口、方法の順番で、講演形式ではなく、ワークショップ形式にさせていただきました。講師が話す時間より、なるべく参加者同士が話す時間を長くするようデザインしてみました。アクティブ・ラーニング、反転授業、動画配信、単位の実質化、高等教育機関を取り囲む状況は日に日に厳しくなり、社会からの期待も高まっていると思います。一方、教育や学習は、教員だけが頑張れば良いものではないとも思っています。職員の協力なしに授業はできませんし、何より学生がもっと学ぼう、もっと研究しようと考えて初めて、良いスパイラルが回っていくものだと思います。今後さらに、教職員と学生の両輪が、研鑽し合っていくことを望んでいます。



第24回FDセミナー ～参加者～

第24回FDセミナー参加報告

工学部
建築学科
教授

山川 誠

今回のFDセミナーは「インストラクショナル・デザイン(授業設計)と授業改善」についてワークショップ形式で開催されました。これまで参加したFDセミナーは講演形式でしたので、少し新鮮な気持ちで参加しました。会場は神楽坂キャンパス8号館852教室で、アクティブ・ラーニング教室として充実した設備が整えられていました。周りの壁は電子黒板機能付プロジェクターで、参加者とのやりとり用のマイクも準備され、アクティブ・ラーニングの効果が高められそうです。私は普段葛飾キャンパスで授業をしているので、ぜひ葛飾キャンパスでもそういった設備を整えて欲しいです。記事に書く但至少でも意見が届くかなと期待しています。

当日のワークショップはいくつかのトピックから構成され、渡辺先生が20～30分程度の講義を行い、参加者は4人ずつのグループに分かれて20分程度のディスカッションを行い、それを3セット行うという形式でした。最初のディスカッションでは自己

紹介、科目紹介、次のディスカッションでは学習目標の確認と評価方法の妥当性の検討、最後のディスカッションでは授業方法を改善するアイデアをお互いに話し合うという構成でした。途中、休憩を挟みながらの3時間にわたるワークショップでしたが、体感的にはもっと短く感じました。

私は数学系科目の授業を担当しているのですが、同じように数学系の科目を担当されている先生方とグループを組みました。同じ数学系の科目でも、学部や学科が違えば学習目標は変わりますし、学生の興味や気質も異なるので、授業スタイルは随分違って来るのだなと改めて思いました。今回、学習意欲を適切にデザインするという話もありましたが、私が所属する工学部建築学科の場合、数学の勉強は卒業のためと割り切っている学生も少なくない印象なので、どのようにするか未だ模索中というのが正直なところ。全体を通して示唆に富む内容で、今後の参考となるとても有意義なセミナーでした。

薬学部
生命創薬科学科
准教授

早田 匡芳

私は、2018年4月に東京理科大学薬学部生命創薬科学科に赴任しました。講義の経験が少なく、講義スタイルに関して、現在模索中でしたので、今回のFDセミナーは、大変貴重な機会となりました。

今回のテーマは、「授業をどのように設計するか?」というインストラクショナル・デザインでした。今回のセミナーの特徴としては、教員が顔を突き合わせて、お互いの授業方式について議論する時間があったことです。同じ学部学科に所属していても、互いに、授業方式について議論をする機会はほとんどないので、大変貴重な機会でした。特に、自分の授業の評価方法を再考する機会になりました。私は、主に数学系の科目を担当されている若手の先生と一緒にあったのですが、ある先生は、出席を取る方法として小テストや中間試験を行っていました。そして、それを最終評価に組み込む。私の場合は、定期試験の一発評価でした。自分の授業では、「薬の種類が多く、覚えるのが大変だ」という声が学生からよく聞こえてくるので、中間試験という評価方法もありかなと思いました。しかしながら、学部を持ち帰って

FDセミナー報告をしたところ、中間試験を行うと、中間試験を行わない授業への学生の集中度が低くなるという弊害もあるという現実的なご意見も伺いました。

アクティブ・ラーニングの手法についても、ご紹介いただきました。私は、授業プリントの最後に、「確認問題」をつけていて、次の授業のときに、ランダムに学生を当てて、一対一の質疑応答をしています。このように「対話」することによって、学生の理解度の確認や考え方の指導をしています。ただ、この「答え合わせ」が授業の理解度を深めるのに役立つという学生もいれば、答え合わせは必要なく、もっと講義の時間を多くしてほしいという学生もいました。教員と学生全員がコンセンサスをもてる究極の授業方式とは何なのかを、模索する必要がありそうです。「良い授業をすると、良い学生が研究室に入ってきてくれる」ということを信じて、今後も、FDセミナーに参加したり、学生や教員の声に耳を傾けたりしながら、授業方式について模索していければと思います。

2018年度教育改革助成金 成果報告

電子実験ノートの
試験的導入

正確な実験記録を残すことは研究を進めるにあたり最も重要なことの一つです。一般的には紙媒体のノートに記述するという方法が用いられていますが、紙媒体のノートには安価で簡単に記録が残せるというメリットがある一方、破損や改ざんのリスクがある、保管するためのスペースが必要、電子ファイルの形で得られた各種データとの相性が悪い、といったデメリットも存在します。

IoTが広く普及するにつれて、企業では電子実験ノートの導入が進められていること、また電子実験ノートが導入しやすい環境が整いつつあることをふまえ、このたび教育改革助成金を活用し、研究室において電子実験ノートを試験的に導入しました。

具体的には本学で導入しているChemOffice（最も広く用いられている化学構造式描画ソフト）のサイトライセンスで利用可能なクラウド型の電子実験ノート（Signals Notebook）を使用することとしました。また、実験計画の立案、データの整

理はPCを用いますが、実験操作の確認、記録については助成金で購入したiPadとApple Pencilを利用することとしました。導入にあたっては「学生に喜んで使ってもらえること」を重視しました（使いやすくないと紙媒体の実験ノートを使ってしまおう）。実際に数名の学生が利用した結果、iPad + Apple Pencilの組み合わせは電子実験ノートを利用する際には非常に有用であることがわかりました。特にストレスを感じることなく実験記録を残せることがわかりました。一部の学生からは「従来の実験ノートよりも記録が残しやすい」という意見もあがっています。

当研究室では今後学生全員が電子実験ノートを利用する予定です。電子実験ノート導入の詳細につきましては以下のURLをご参照いただくか、直接ご連絡ください。

<https://tus.box.com/s/79xc6wr57zi6yb60e7gtl3yqosd0ycft>
（学内限定で公開）

理学部第一部
化学科
教授

齋藤 慎一

マッチング理論を用いた
講義編成・履修登録方法の研究

本研究では、マッチング理論と呼ばれる応用数学の理論を用いて講義の履修登録を改善する方法を検討しました。現行の履修登録の方式のもとでは、学生が自分の希望する人気の講義を取ろうとすると、抽選や選抜の結果次第では、第一希望の講義を取れなくなり、残り物の不人気の講義を取るしかなくなるという事態が発生します。そのような状況を回避するために、あえて第一希望の人気講義を履修登録せずに、履修の可能性が高い第二希望の講義を登録するという戦略的な学生も出てきます。このような方式は、①履修希望を正直に申告・登録したほうが損をしてしまうことがある、②履修登録の結果を学生同士で再交換した方が得になることが起きる、という意味で好ましいものとは言えません（付言すれば、履修登録期間中に教室に溢れかえった学生が右往左往し、学生・教員・事務が疲弊するという負担も忘れるべきではありません）。このとき、上記の両方の問題

を解決できるような履修登録の方式は、唯一「逐次独裁制」と呼ばれる方式になることを数学的に証明できます。しかし、逐次独裁制は、学生にくじ引きなどによって優先順位を付与し、優先順位の高い学生から順番に自分の希望する講義を登録できるという不公平な方式です。その欠点を解消するために、本研究では科目群を二つ以上の科目群（たとえば、専門選択科目群Aと教養選択科目群Bなど）に分割して、科目群Aで高い優先順位を得られた学生には、科目群Bでは低い優先順位を付与する「修正版逐次独裁制」方式を考案しました。この修正版の逐次独裁制は単純な逐次独裁制よりも公平な結果が得られることを数学的に示せます。シミュレーションによる分析結果でも学生間の好みが似通っているほど、より公平な結果が得られる傾向にあることがわかりました。今後は実際にこのような履修登録方式を運用する際の諸問題も考察・検証したいと考えています。

理工学部
教養
准教授

坂本 徳仁



編集
後記

東京理科大学教育開発センター「FD通信」第59号をお届けいたします。北村副学長が新たに教育開発センター長に就任なさいました。巻頭言では就任のご挨拶を頂戴いたしました。

2019年7月13日（土）東京理科大学教育開発センターが主催する「第24回FDセミナー」が神楽坂校舎のアクティブ・ラーニング教室を会場として開催されました。ついに理科大自前でアクティブなセミナーを開催することができたことは教育開発センター一同にとりまして慶事であると言わざるを得ませ

ん。教職教育センターにご所属で、本学OBでもある渡辺先生によるワークショップは、配信動画で改めて見返しても興味深く実り多いものでした。課題山積の理科大FDが兎にも角にも新たな段階に突入したことを象徴するセミナーであったと思われます。

末筆になりましたが、理科大FDの推進にご尽力くださいました岡村前教育開発センター長に深く御礼申し上げます。（今）



【お問合せ先】

東京理科大学 教育開発センター / FD啓発・広報小委員会（事務局：学務部学務課）

〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3 TEL.03-5228-8119 FAX.03-5228-8123 E-mail. fd@admin.tus.ac.jp URL.https://oae.tus.ac.jp/fd/