

【報告】

・【CIEC 第 114 回研究会】

テーマ：プログラミング的思考をどのように育むか

～育むべきスキルは何か・教員に求められるスキルは何か～

開催日：2018年3月4日(日) 13:00～17:00

会場：早稲田大学 3号館 202 教室 (CTLT Classroom 2)

・【CIEC 第 115 回研究会】

テーマ：AI×教育が創る新しい学びの空間

～コグニティブ・サービスの応用と学習分析ツールとしての機械学習の活用～

開催日：2018年6月10日(日) 13:00～15:30

会場：日本マイクロソフト 品川グランドセントラルタワー31F 会議室

・【CIEC 第 116 回研究会】

テーマ：国際比較研究から見たアクティブ・ラーニング

開催日：2018年6月16日(土) 13:00～17:00

会場：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル9階 第15 会議室

第一部：【講演】物理教育において、学びを助けるアクティブ・ラーニングとは？ ～国際比較研究を基に～

第二部：【ワークショップ】クリッカーを取り入れたアクティブ・ラーニング型授業

【CIEC 第 114 回研究会】

テーマ：プログラミング的思考をどのように育むか

～育むべきスキルは何か・教員に求められる
スキルは何か～

日時：2018年3月4日(日) 13:00～17:00

会場：早稲田大学 3号館 202 教室
(CTLT Classroom 2)

講師：鹿野利春氏

(国立教育政策研究所教育課程研究センター
研究開発部教育課程調査官)

司会：平田義隆 (京都女子中学校・高等学校/CIEC
小中高部会世話人)

参加者：32名



■開催趣旨

次期学習指導要領が小学校では来年度から移行期間を経て実施され、2022年から高校は年次移行となる。子どもたちが未来社会を切り拓くための資質・能力を一層確実に育成し、社会と共有し、連携する「社会に開かれた教育課程」を重視するとされ、知識の理解の質をさらに高め、確かな学力を育成すると書かれている。

また、その他の重要事項の「情報活用能力(プログラミング教育を含む)」においては、

- ・コンピュータ等を活用した学習活動の充実(各教科等)
- ・コンピュータによる文字入力等の習得、プログラミング的思考の育成(小:総則, 各教科等 [算数, 理科, 総合的な学習の時間 等]) が挙げられている。

本研究会では、第110回研究会、第111回研究会を通して Computational Thinking (CT) を扱ってきたことをふまえて、今回も、コーディングという狭義の視点ではなく、CT という視点から「プログラミング的思考の育成」を考えたい。次期指導要領において「生きる力」を育むために再整理された項目

1. 知識および技能の習得
2. 思考力, 判断力, 表現力等の育成
3. 学びに向かう力, 人間性等の涵養

の3つ視点から児童・生徒の一人ひとりの発達段階を考慮した授業設計と、総合的な学習の時間を含む各教科におけるプログラミング的思考を育む授業について議論したい。事例としてブロックプログラミングの活用や Computer

Science Unplugged などの実践が集まりつつあるが、それらの実践の鍵となる考え方やアイデアを共有する場となれば幸いである。

■プログラム

12:30～13:00 【受付】

13:00～13:10 【開会挨拶・趣旨説明】

13:10～14:40 【講演】

鹿野利春氏(国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部教育課程調査官)

14:40～15:00 【休憩】

15:00～15:50 【グループディスカッション】

プログラミング的思考を育むために現場で抱える問題
(何をやるのか/いかに展開するか/入試)

15:50～16:10 【ディスカッションの共有】

16:10～16:20 【休憩】

16:20～16:50 【全体ディスカッション】

16:50～17:00 【閉会挨拶】

■講演

「体系的な情報活用能力」

講師：鹿野利春氏(国立教育政策研究所教育課程研究センター教育課程調査官・文部科学省生涯学習政策局情報教育課情報教育振興室教科調査官・文部科学省初等中等教育局児童生徒課産業教育振興室教科調査官)



情報教育の全体像とプログラミング教育の位置付け

プログラミングが注目されている。プログラミングをやれと言うこともあるが、プログラミングは情報活用能力の一部であり、それだけが突出するのではなく、バランスのとれた情報教育を行う必要がある。

小学校段階では基本的な操作技能の習得とプログラムの体験を、中学校段階では技術・家庭科の「情報に関する技術」において計測・制御やコンテンツに関するプログラミングなど、デジタル情報の活用と情報技術を中心に扱う。いずれも各教科等でも、発達段階に応じた情報活用能力を身に付ける。

プログラミング教育とは、子供たちにコンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、発達の段階に即して、情報活用能力や教科横断的な視点に立った資質・能力を育成するものであ

ると考えられる。

小学校学習指導要領総則で、学習の基盤となる資質・能力に従来からある「言語能力」に加え、新たに「情報活用能力(情報モラルを含む)」と「問題発見・解決能力等」が加わった。

各学校で情報手段を活用するために必要な環境の、要求・要望を上げてもらいたい。

小学校でタブレットを使う場合も増えているが、タイピングの習得は当面必要である。大学での論文作成や、会社で仕事ができる程度に到達してもらいたい。

小学校での基本操作技能に関しては、3年生で文字入力ができるようになり、発表やまとめに活用でき、レポートなどで活用できるように技能が定着し向上するよう配慮した学校全体の取り組みと授業設計が必要。

プログラミングで育成するもの

問題の解決には必要な手順があることに気付くなど、プログラミング的思考を育成することは、どの教科でも可能だが、思考だけ身に付けても、コンピュータは何ができるかわからなければ、便利さも有用さもわからない。コンピュータを使うことによって実感したり理解できたりすることもあるので、一度もコンピュータを使わないということは考えられない。限界も使ってみなければわからない。逆に1年から6年までプログラミングをやらせて、スーパープログラマーを育てるといった教育も有り得ない。バランスが重要である。

中学校では、「社会におけるコンピュータの役割や影響を理解するとともに、簡単なプログラムを作成できるようにすること」とされている。順次・繰り返し・条件分岐とかの基本的なアルゴリズムは中学校でやることになった。

高校では、良し悪しもわかって理解したところで、実際の問題解決にコンピュータを活用できるようにすることが求められる。

「プログラミング的思考」とは、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力。

大学においては2022年

従来はプログラミングを学んできた学生は2割ほどだったが、全員が小学校段階からプログラミングを学んできた学生が入学してくる。

イギリスでは教科「コンピューティング」として実施している。「コンピューティング」と「プログラミング的思考」とは対応できている。

教師の役割

- ・学校の教育目標の理解
 - ・教科の学習目標の理解
 - ・プログラミングによって育む力の明確化
 - 「プログラミング的思考」を育む
 - 各教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けさせる
 - ・単元や授業のデザイン
 - ・授業の実施→目的とした力は育まれたか?
 - ・外部との連携・協力(地域・企業・団体等)
- である。

良くない例をあげたい。プログラミング教育をやるから、外部の講師を連れてきて「今日は〇〇先生にプログラミングを教えてください。はいどうぞ」これは、やめた方がよい。〇〇先生は子供のことはわかっていない。小学校や中学校や高校の先生は、その校種の生徒の専門家だか

ら、その専門性を活かして先生が教えた方が良い。但し、欠けている視点の一つあって、学校としてどんな子供を育てたいかということに注意が向いていないのではないかと。学校の教育目標が言えるか？

難しいのではないかと。根本にはどんな子供を育てたいのかという共通理解が無ければ、意味が無いのでは。

授業の目標に応じて、導入の段階で外部の人材が必要であれば支援員に依頼するとか、発展的な質問に対応してもらうために外部の専門家を招くことは有り得る。

円滑な実施に向けて

- ・ねらいを確認する
 - 「プログラミング的思考」を育む
 - 各教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けさせる

- ・教師自身が体験する

- ・授業のイメージを作る

評価については、プログラミングだけを取り出した評価は不適當。あくまでも学習目標が達成できたかどうか。

使用する言語等は、地域や学校の教育目標や実情に応じた選択が必要であり、情報化の進展に合わせて見直すことが必要。

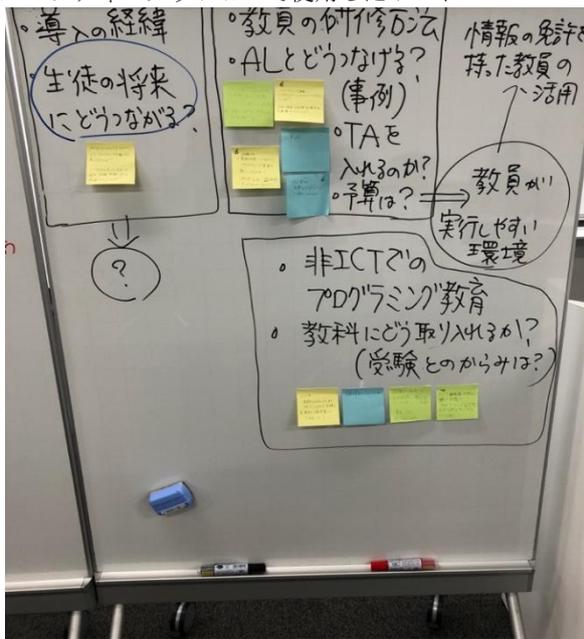
皆さんの実践事例を投稿してもらいたい。教科の中で使うのに相応しい事例を出してもらいたい。どんどん蓄積されていくと良い。

大切なことは、良い事例をたくさん作って広めることです。

■グループディスカッションの共有の様子



■ グループディスカッションで使用したボード



■ まとめ

今回の研究会は「プログラミング的思考をどのように育むか」がテーマであったためか、小学校教員、中学校教員、高校教員、中高一貫校教員、大学教員、学生、企業関係者等、様々な立場からの参加があった。

公演後の質疑応答や、グループ・ディスカッションにおいて活発な議論が交わされ、大変有意義な研究会になった。



文責：高瀬敏樹（市立札幌旭丘高等学校/CIEC 小中高部会世話人）

【CIEC 第115回研究会】

テーマ：AI×教育が創る新しい学びの空間

～コグニティブ・サービスの応用と学習分析ツールとしての機械学習の活用～

開催日：2018年6月10日（13：00～15：30）

会場：日本マイクロソフト

品川グランドセントラルタワー31F 会議室

講演：中田寿徳氏（日本マイクロソフト）

司会：高瀬敏樹（CIEC 小中高部会/札幌市立旭丘高校）

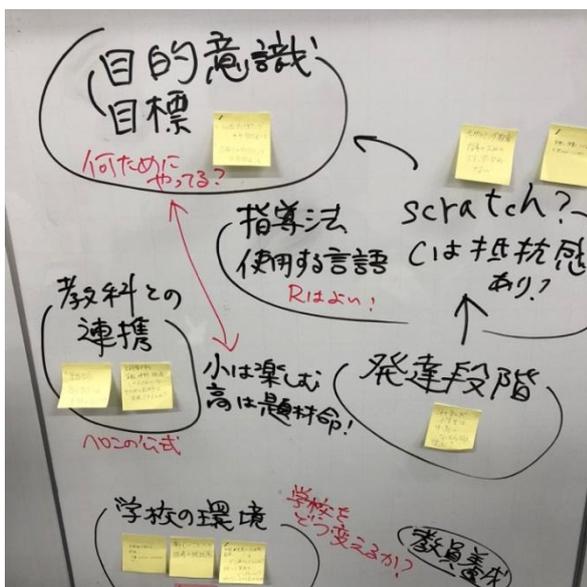
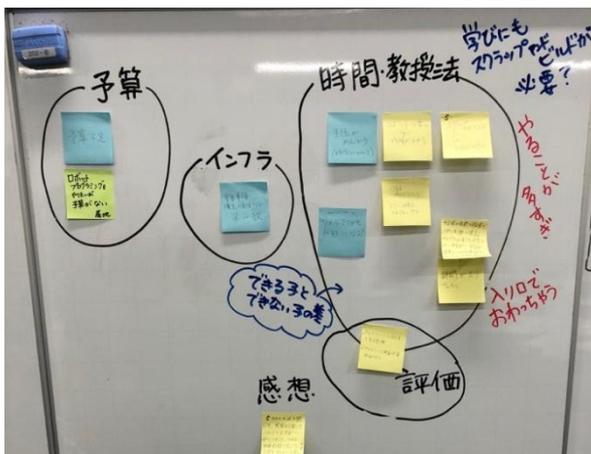
記録：平田義隆（CIEC 小中高部会/京都女子中学校・高等学校）

6月に入り梅雨時期で足元の悪い中、約30名という多くの参加者のもと、第115回研究会が行われた。

まず、日本マイクロソフトの中田寿徳氏より、ご講演をいただいた。

前半は、2000年代に入りAIの研究も進んだ昨今における、人工知能とその社会における役割について、日本マイクロソフトとAIとの関わりを中心に講演が進められた。日本マイクロソフトでは未来を描く「フューチャービジョン」を示されており、講演で拝見した2009年に示されたものでは、現在すでに実用化されているテクノロジーも多く含まれている。例えば、パワーポイントスライドの翻訳機能や、リアルタイムに話している言葉の字幕化などについて、AIが活用されている事例を具体的に説明された。また近年複合現実(Mixed Reality)というテクノロジーも進化し、これまでできなかったことが普通にできるようになってきていることを話された。

後半では、そのようなテクノロジーと教育との関係についてフォーカスされた。特に教育のイノベーションを支えるテクノロジーの中の適応学習について話は進んだ。この分野ではリクルート(株)が先進的であるようで、学習データを活用した新しい価値の創造に関する研究が行われている



る。例えば、スタディーサプリという学習サービスでは、従来の積み上げ型学習でつまずきが生じている生徒たちに対して、そのつまずきをなくす学習プロセスを解明し、ネットワーク型カリキュラムとして学習させるシステムに AI を用いて実用化している。これはパーソナライズド・ラーニングの中でも 1 つのゴールに向けた効率的な学習の部分ではなく、多様なゴールに向けた個別最適化学習の部分において AI が活用されている例である。日本マイクロソフトでは今後に向けてチャットボットなどさらなる研究を進め実用化を目指していきたいと考えておられるようだ。

講演後、質疑応答を含め、フロアとのディスカッションの時間が設けられた。フロアからの発言は、講演内で出されたテクノロジーに関わる技術的な側面についての質問が多く出され、AI の活用がいかに注目されているかが伺えた。

AI におけるテクノロジーは日進月歩で凄まじい進歩を遂げている。そのテクノロジーを教育という視点で活用していくことは今後不可欠である。今回の講演が参加者の皆様にとって、今後の教育活動における良い刺激となれば幸いである。



文責：平田義隆(京都女子中学校・高等学校/CIEC 小中高部会)

【CIEC 第 116 回研究会】

テーマ：国際比較研究から見たアクティブ・ラーニング

開催日：2018 年 6 月 16 日 (土) 13:00~17:00

会場：青山学院大学 青山キャンパス 総研ビル 9 階
第 15 会議室

講師：土佐幸子先生 (新潟大学教授)

第一部：【講演】物理教育において、学びを助けるアクティブ・ラーニングとは？～国際比較研究を基に～

第二部：【ワークショップ】クリッカーを取り入れたアクティブ・ラーニング型授業

参加者数：12 人

共催：国際活動委員会主催 小中高部会共催

今回の研究会では、講師としてお招きした新潟大学教育学部教授 土佐幸子先生から、第一部では「物理教育において、学びを助けるアクティブ・ラーニングとは？～国際比較研究を基に～」をテーマとする講演と、第二部では「クリッカーを取り入れたアクティブ・ラーニング型授業—学習者の授業参加で理解を育むアクティブ・ラーニング ワークショップ」が行われた。

冒頭、土佐先生から参加者に向けて「アクティブ・ラーニングを行っていますか」との発問があり、参加者からはそれに対する回答と併せて自己紹介が行われたが、このことが講師と参加者また参加者同士での意見交換が生まれる雰囲気醸し出し、研究会全体を通じた「アクティブ・ラーニング型授業」のためのアイスブレイクの役割を果たした。



図1 【講演】でのスライドを提示する土佐先生

土佐先生はアクティブ・ラーニングの定義について、Charles C. Bonwell, James A. Eison, 松下, 溝上らの研究を踏まえ、「アクティブ・ラーニング型授業とは、学習者がハンズオン・マインズオンによる話し合いや具体的な活動を通して思考を活性化し、概念につながりを付けて、自分の中に落とし込む機会が与えられる授業である」と述べられた。

また、第二部のワークショップ終了後は、土佐先生と参加者との間で、日本でのアクティブ・ラーニング型授業の取り組みに付いての活発な質疑応答や、また土佐先生から学生たちが示す学習意欲についても、米国の大学での教員経験からのお話を直接伺うことができ、時間を超過する程の貴重な意見交換が行われた。

以下、第一部、第二部の順に概要を述べる。

第一部

【講演】物理教育において、学びを助けるアクティブ・ラーニングとは？～国際比較研究を基に～

第一部【講演】では、最初のスライドで「21 世紀を生きる市民に、どのように理科を教えることが教員の役割かが問われる中、理科の授業において科学的知識を教員がどう教えるかにより生徒がどう学ぶかが違うことを視座とするならば、本当に教員が目指すべきこととは何か、その探究が土佐先生の研究の礎にあることを述べられた。土佐先生のご研究の背景には、2009 年 Bao らによる大学物理入門レベルの学力調査での初年次生の得点分布を見ると、米国の学生の多くは中国の学生より下位の得点分布を示したことがある。そこで、米国と中国の高校物理の教え方がどのように異なるのかを知るために、実際に{米国 9 校、中国 10 校、日本 10 校}の 29 校の授業を参観し、アクテ

ィブ・ラーニングの視点から高等学校物理の授業の国際比較・分析調査を行った。今回の講演は、この国際比較から得られた知見に基づいている。

ここからは、土佐先生が記録した中国・日本・米国の3か国の高校物理の授業のビデオがスクリーンに再生され、参加者はそのビデオから読み取ったことから、スライドで示された選択肢のいずれに該当するかを判断しクリッカーで回答すると、直ちに全体の傾向が共有された。あるいは「米国・中国・日本の各国の物理授業はアクティブ・ラーニング型でしょうか。グループで話し合ってください」等の指示に従い、参加者同士の「ピア・インストラクション」が行われ、その結果はグループ毎に小型ホワイトボード(土佐先生が米国で購入したA4サイズ大のホワイトボード)に整理・記録された。今度は、それをスマホのカメラで撮影しスクリーン上で紹介されたので、参加者相互の意見・検討内容の確認が可能となった。

このように、ビデオ視聴し自分で考える→ピア・インストラクション(討議・検討)→小型ホワイトボードを使った概念構築・発表のサイクルを繰り返すと、中国・日本・米国の高校物理の授業に対する参加者の認識が明らかに深まった。例えば、中国の物理の授業は、教師が生徒に呼び掛けながら教授する「一斉授業」と見受けられたが、改めて土佐先生からの「どちらがアクティブ・ラーニング型ですか？」の問いに対しては、見た目にとらわれない視点からのコメントが参加者からあった。日本や米国の授業ビデオにも、同様に高校生が普段どの様に学んでいるか、あるいは教師はどの様に教えているかを探る視点からと窺える発言があった。

第二部

【ワークショップ】クリッカーを取り入れたアクティブ・ラーニング型授業

第二部【ワークショップ】では、土佐先生が実践されているアクティブ・ラーニング型授業を体験した。このワークショップでも、参加者は既知の知識を用いて、どの様になるかをはじめに予想することが求められた後に、実際の活動を行った。活動の結果をクリッカーで回答したり、ペアを組んで話し合ったり・検討したりするが、その何れにおいても参加者は積極的に参加している様子が窺えた。

なお、当日ワークショップ後の講師と質疑応答の場面の写真を図2として紹介する。



図2 講師と参加者との質疑応答の場面

文責：荒巻恵子，大岩幸太郎（国際活動委員会）