

オンライン授業におけるインタラクティブなプログラミング教育環境の構築

渡邊 紀文

武蔵野大学

教養教育リサーチセンター

noriwata@musashino-u.ac.jp

岡田 龍太郎

武蔵野大学

データサイエンス学部

r-okada@musashino-u.ac.jp

圓崎 祐貴

武蔵野大学

データサイエンス学部

y-enzaki@musashino-u.ac.jp

岡田 真穂

神奈川大学

国際日本学部

pt128050uz@jindai.jp

本稿では、武蔵野大学でのオンラインのプログラミング教育環境の実践例について紹介する。武蔵野大学では、2020年度より文系及び理系の全学生を対象としたプログラミング教育を開始した。授業では学んだ知識を活用して自らプログラムを作成するアウトプット型学修および、他者と協調して個人のスキルや思考を拡張するグループ協調学修を取り入れている。このような目的で開設した中、2020年度は授業をオンラインで実施することとなった。そこでオンラインワークスペースを利用して学生がプログラムを説明したり、グループで作業を行う環境を構築した。これらの環境とその効果について学生へのアンケート結果を基に説明する。

1. はじめに

新型コロナウイルスの影響を受け、武蔵野大学では2020年度オンライン授業を開始した。オンライン授業では、特に同時双方向授業において教員から直接講義を聴くことができたこと、また質問に対してすぐに反応があったことに対して学生からの評価が高かったが、一方で他の学生が質問をしていたときに質問をしづらい、また他の学生の様子がわからず、課題を提出しそびれることがあるといった意見があった。

そこで2020年度後期に開講したプログラミングの授業において、学生と教員、また学生同士がインタラクティブに学習するプログラミング教育環境を構築した。武蔵野大学の情報科目では、アウトプット型学修および、グループ協調学修を重視した教育^①を重視しており、それらをオンライン授業において実施する環境を検討した。具体的にはオンラインワークスペースと呼ばれるサービスの1つである Remo conference^②を利用し、オンライン上の座席に学生が着席して同じテーブルの他の学生とビデオ会議、チャット、またPC画面の共有ができる環境を用意した。またオンラインワークスペース内は学生及び教員がどこに着席しているか可視化されており、他の学生が何をやっているのか、教員がどこにいて何をしているのかがすぐにわかるようになっている。これらのプログラミング教育環境および、そこで運用方法について説明する。

2. 武蔵野大学でのプログラミング教育

武蔵野大学では2020年度より文系及び理系の全学生を対象としたプログラミング教育を開始した。授業では「プログラミングを書く」ことを目的とした講義ではなく、プログラミングの考え方に

基づいて問題解決ができる能力を身につけることを重視した。具体的には目的とする作品を作るための「問題を分解」「パターンを発見」「抽象化」「手順化」を行い、プログラムを作成する機能をデータフローダイアグラムやフローチャートなどを用いて図式化する。それらの内容を元に、ビジュアルプログラミング言語で実装し、試行錯誤を繰り返して作品を完成させる。このようなアウトプット型学修を本授業では取り入れた。具体的にはプログラミングで要素を組み合わせることで作品を完成させることができる、Minecraft: Education Edition^③で授業を実施した。

更に個人ではパターンを発見することが不十分であったり、手順に対する誤解があるなどの自己の思考の枠組みを打破することが難しいため、プログラムをグループ内で紹介して多視点的なコメントを得る、グループ協調学修も取り入れた。

3. オンラインワークスペースを利用したプログラミング教育環境

本授業は、教員と学生、また学生同士のインタラクティブな教育を目的としているため、同時双方向授業で実施した。同時双方向授業で利用されているビデオ会議ツールでは、1つの画面で共有できるのが基本的には1名であるため、教員が個々の学生のプログラムの様子を確認したり、学生が他の学生のプログラミングの進捗を確認することが困難であった。そこで本授業では、オンラインワークスペース Remo conference を利用した同時双方向授業を実施した(図1)。

Remo conference は会議に参加する各ユーザーが自分のPCの画面を共有して、ビデオ通話、音声、チャットなどで対話が可能なツールである。特徴は以下である。



図 1 オンラインワークスペース Remo conference でのプログラミング授業の様子

- オンライン上に座席が用意されており、学生は自由に着席が可能。
- 座席は1つのテーブルに複数用意されており、テーブル毎にグループとなりビデオ通話、音声通話、チャット、またPC画面の共有が可能。
- ワークスペース上には教員及び学生はアイコンで表示され、着席しているテーブルや画面共有や通話状況などが可視化されており、活動状況の把握が可能。
- 全グループに対して教員が自分のPCの画面を共有して説明することが可能。

これらの機能を利用して、次のようなプログラミング教育環境を構築した。

第1に、学生は自分のPC画面を表示し、そのグループに教員が参加することで学生の演習の様子を確認した。これにより、学生側から質問をせずとも、教員が躓いている学生を確認して声をかけることが可能となり、オンライン上で質問をすることが苦手な学生のサポートをすることが可能となった。またプログラムが間違っている場合にも、PCの画面から問題点をすぐに指摘することが可能となった。

第2に、グループ内で学生が画面を共有することで、他の学生の状況を知り、自分の進捗状況を客観的に把握することで課題に取り組む意欲を促進することができた。また課題で躓いたときに、グループ内で相互に情報を共有し、学生の主体的な問題解決能力を育むことができた。

第3に、オンラインワークスペースは教室に依存しないため、授業時間外にも学生が学習できる場を提供することが可能となった。これにより、授業時間外の課題実施時に孤立し、課題を提出できないといった問題を解決したり、授業時間外にも他の学生とコミュニケーションをとりながら課題を実施することが可能となった。

4. 教育環境に対する学生の評価

本授業は2020年9月21日から11月19日に実施し、授業終了後に学生にアンケート(5件法)を実施した。アンケート回答者は45名である。本実践に関するアンケート項目として、「Remoの同じグループで分から積極的に発言した」は平均3.9、「Remoの同じグループのメンバーからの意見で学ぶことが多かった」は平均4.1であった。それぞれ最頻値は5であり、多くの学生はRemoを利用して積極的に他の学生とディスカッションをしたり、相互に学び合う活動を行っていた。一方で一部の学生はオンライン上のコミュニケーションの不得手、またPCおよびネットワーク環境の問題で活用できていなかったと考えられる。

次にグループを形成してMinecraftの作品を作成したミニプロジェクトについて、「ミニプロジェクトで本科目で学んだことを活用することができた」は平均4.3、「ミニプロジェクトで満足のいくプログラムができた」は平均4.2、「グループメンバーと協力してミニプロジェクトを進めることができた」は平均4.5と非常に評価が高かった。授業内容にも依存するが、オンラインという環境においても、満足のいく作品、またグループ活動が実施できたと考えられる。

5. おわりに

本稿では、武蔵野大学で実践したオンラインワークスペースを利用したプログラミング教育環境について紹介した。アンケート結果よりオンラインワークスペースは、学生のアウトプット型学修およびグループ協調学修において有用であることが示唆された。

今後はプログラミング教育の目的である、問題解決における個人の思考の枠組みの打破や、共同作業による能力の拡張といった点が、今回のオンラインワークスペースを利用したグループ協調活動で有効であったのかについて、より詳細に分析をしたいと考えている。

参考文献

- (1) 中村太戯留, 渡邊紀文, 田丸恵理子, 上林憲行: データサイエンス利活用に関する全学的オンライン授業における対話的学修法の試行, 情報処理学会研究報告コンピュータと教育(CE), 2020-CE-157, 14, pp.1-4 (2020)
- (2) Remo conference
<https://remo.co/conference/> (参照 2020-11-29)
- (3) Minecraft: Education Edition
<https://education.minecraft.net/> (参照 2020-11-29)