

グループ間レビューを強化した PBL に関する一考察 —Windows アプリケーション開発での取り組み—

A Study of Problem Based Learning with Intergroup Review - Approach to Application Software Development -

金子 豊久, 廣瀬 健一, 村山 淳, 飯田 尚紀, 佐藤 清次
Toyohisa KANEKO, Kenichi HIROSE, Jun MURAYAMA, Naoki IIDA, Kiyotsugu SATO
産業技術短期大学 情報処理工学科
Department of Information Engineering, College of Industrial Technology
Email: kaneko@cit.sangitan.ac.jp

あらまし：産業技術短期大学情報処理工学科では、学生のプログラミング開発能力の向上を目指して、2年前期の実験科目において、「問題解決型実習」を取り入れ、PBL(Problem Based Learning)教育を実践している。本稿では、Windows アプリケーションの開発を目的としたプログラミング実習においてグループ間レビューを強化した PBL を実践し、学生アンケートからその教育効果について考察した。その結果、PBL の教育手法におけるグルーワークの重要性が確認できた。

キーワード：問題解決学習、グループ学習、PBL、プログラミング、情報処理教育

1. はじめに

情報処理技術者には、社会ニーズに柔軟に対応し、問題を設定・解決する能力が必要不可欠である。そのため、問題解決能力の育成は情報処理教育における重要課題の一つとされる。

産業技術短期大学情報処理工学科では、ソフトウェアエンジニアの育成を目的に、プログラミング教育を学科の重点教育と位置づけている。そこでの教育目標は、プログラミングにおける基本技術の理解とともに、アプリケーションソフトウェアの作成など、さまざまな問題解決のためのプログラム作成能力の育成である。

本学科のプログラミング教育では、さまざまな科目の中で次の実習を行っている。

1) C 言語を用いた実習

文法・手順の学習を重視した講義・演習課題中心のプログラミング実習

2) Processing を用いた実習

メディア情報処理を対象としたオブジェクト指向型のプログラミング実習

3) LEGO Mindstorms を用いた実習

ロボットの動作制御による PDCA(Plan-Do-Check-Act)サイクルで行う反復開発型のプログラミング実習

4) Visual Basic を用いた実習

Windows のアプリケーション開発を目標とした課題達成型のプログラミング実習

これまでこれらの実習では、それぞれ明確な課題設定を行い、課題を解決する手順を教員が提示しながらプログラミング実習を進めることによりプログラミング能力を養成してきた¹⁾。しかし、学生は基本的なアルゴリズムを実現する数十行のプログラムは作成できるが、「体系だったプログラムの開発工程」を体験する機会がなく、問題解決学習の実践となる

「卒業研修」(2年通年科目)での学習が困難であった。そこで、2年前期の実験科目である「情報処理実験Ⅰ」の中で行っている 3)、4)の実習において PBL(Problem Based Learning)の教育手法を導入してきた^{2),3)}。

今回、学生のソフトウェア開発能力の更なる向上を目指し、4)の Windows のアプリケーション開発の実習において、グループ間レビューを強化した PBL を実践した。本稿では、その教育方法を紹介するとともに、その教育効果について考察する。

2. グループ間レビューを強化した PBL

Visual Basic を用いた実習(以下、VB 実習と略す)は、実験テーマの一つとして、2年前期、週 1 回 90 分 3 コマの授業 4 回で実施した。

実験で、学生はまず Visual Basic のプログラミング練習として、各自がテキストに従ってサンプルプログラムを作成し、Windows のフォームアプリケーションの作成手順を学習する。そして、学習後に 2~3 人のグループに分かれ、Windows アプリケーションソフトウェア開発の PBL 実習に取り組む。開発するアプリケーションソフトウェアの対象をゲームとし、内容は自由であるが、制約条件として次の 5 つを設定した。①オリジナル要素があること。②ゲーム性があること。③ユーザーフレンドリーであること。④ユーザーのエラー操作に対応していること。⑤3 種類以上のコントロールを使用すること。

PBL によるソフトウェア開発の手順は、次のフェーズからなる。

- 1) 要件定義：作成目標、要求仕様をまとめる。
- 2) 設計：処理概要、外部設計、内部設計を行う。
- 3) 設計段階での発表：複数グループでのグループ間レビューを通して、ブレインストーミングを行い、問題点を改善する。

- 4) プログラミング実装：フォームデザイン、コーディングを行う。
- 5) テスト：部分テストや全体テストを行い、問題点を修正する。
- 6) 実行テスト：複数グループでのグループ間レビューを行い、問題点の分析と修正を行う。
- 7) 発表：開発結果と作業経過に関する成果発表を行い、学生相互で評価する。
- 8) レポート提出：PBL 実習の成果をレポートにまとめて提出する。

授業時間と作業内容を表 1 に示す。プログラム開発における PDCA サイクルを活発化させるために、グループ単位の作業だけでなく、作業途中に設計段階での発表などのグループ間レビューによる複数グループ単位でのブレインストーミングや問題分析を取り入れ、授業時間の大部分をグループワークに充てて実施した。また、学生の予復習を促すべく、各自の作業は授業時間外に行うように設定した。

3. アンケート結果及び考察

VB 実習で実践した PBL の効果を検証するために、実験終了後に履修学生 41 名を対象に評価アンケートを実施した。アンケートは選択式と自由記述式で行った。表 2 に選択式アンケートの質問を、図 1 にその結果を示す。ここで、PBL での情報収集能力(Q1)、発想力・論理的思考能力(Q2)、グループ活動能力(Q3)、プレゼンテーション能力(Q4)、問題解決意欲(Q5)、達成感(Q6)について、学生に自己評価させた。また、PBL を進める上でのグループワークとして、グループ間レビューによる、設計段階の発表とブレインストーミング(Q7)、実行テストと問題分析(Q8)、自分たちの発表(Q9)、他グループの発表(Q10)の効果について評価させた。その結果、PBL を通して問題解決に関する能力の向上が図れただけでなく、学生の達成感や意欲等、全般的な項目で肯定的な評価が得られた。自由記述では、グループでの取り組みについての肯定的な記述が多く得られ、学生は自ら問題設定し、解決していく中で、意見交換等のグループワークの重要性を認識するとともに、粘り強く問題解決に取り組む等の学びのきっかけが与えられたと考える。

4. おわりに

本稿では、アプリケーションソフトウェアの開発に取り組むプログラミング実習において PBL を実践し、学生への教育効果をアンケート調査により確認した。その結果、学生が問題解決能力の向上を実感するとともに、実験やプログラミングに対するモチベーションが上がる事が確認できた。また、グループ間レビューを重視した本教育手法により、問題解決学習におけるグループワークの重要性も確認された。今後は、他の実学実践型科目にも PBL を適用させて、学生の問題解決能力の向上を図っていく予定である。

表 1 授業時間と作業内容

授業	第1回	第2回	第3回	第4回
1コマ	ガイダンスとVB実習説明	グループ間レビュー 設計段階の発表と ブレインストーミング	VBプログラミングと 全体テスト	全体発表 開発成果と 作業経過に関する 発表
2コマ	VB練習課題	VBプログラミング	グループ間レビュー 実行テストと 問題分析	
3コマ	要件定義と設計			実習成果のまとめと レポートの作成
時間外	発表資料の作成	VBプログラミングと 部分テスト	プログラムの完成と 作業経過のまとめ	レポートの作成と 提出

表 2 アンケートの質問（選択式）

	選択式の質問
Q1	PBLにより、情報収集能力は向上しましたか？
Q2	PBLにより、発想力・論理的思考能力は向上しましたか？
Q3	PBLにより、グループ活動能力は向上しましたか？
Q4	PBLにより、プレゼンテーション能力は向上しましたか？
Q5	PBLにより、問題解決意欲は向上しましたか？
Q6	PBLにより、達成感は上がりましたか？
Q7	設計段階での発表とブレインストーミングは、PBLを進める上で、効果的でしたか？
Q8	作成途中で行った実行テストと問題分析は、PBLを進める上で、効果的でしたか？
Q9	自分たちの成果を発表することは、問題解決能力を高める上で、効果的でしたか？
Q10	他のグループの成果発表を聞くことは、自己の能力向上に効果的でしたか？

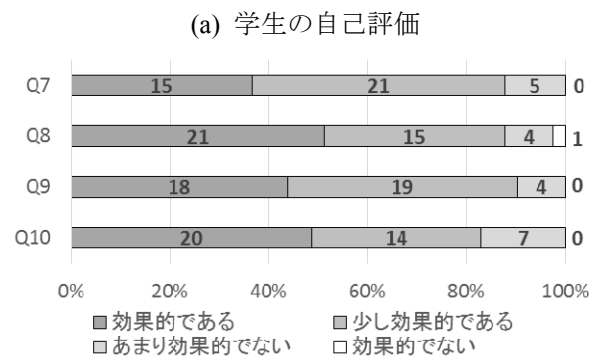
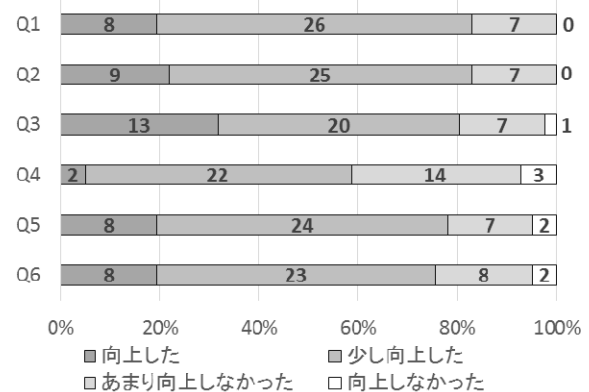


図 1 PBL に関するアンケート結果

参考文献

- (1) 廣瀬健一，金子豊久，佐藤清次：“課題達成型プログラミング実習の実践と考察”，産業技術短期大学誌，Vol.46, pp.7-12 (2012)
- (2) 金子豊久，村山淳，豊田信一，飯田尚紀，廣瀬健一，佐藤清次：“LEGO Mindstorms NXT を用いた PBL に関する一考察”，産業技術短期大学誌，Vol.48, pp.25-30 (2014)
- (3) 金子豊久，廣瀬健一，村山淳，飯田尚紀，佐藤清次：“アプリケーションソフトウェア作成における PBL に関する一考察”，日本教育工学会第 30 回全国大会，P3a-1C-04, pp.843-844 (2014)