

ソフトウェア創造実習におけるグループ学習の推進

吉村 晋†

山本昇志†

鈴木 弘†

斎藤敏治†

東京都立産業技術高等専門学校

1. はじめに

一般にソフトウェア開発は規模も大きく複雑になる。さらにニーズにあう要求を組み取り、作り上げ、運用を通して、新たな修正作業が発生する。ソフトウェア開発の場では、PDCA (Plan Do Check Act) サイクルを回し、これに対応する^{1,2)}。この手法を高専の学生にも訓練させる必要がある^{1,2)}。そこで本校 5 年 (選択) で複数年間適用を試みた。その結果、自立的行動の萌芽がみられ、完成時の達成感の獲得が高まるだけでなく、ソフトウェア開発能力向上に効果があることが分かった³⁾。この経験をもとに 5 年と並行して、3~4 年でも創造実習で推進している。本報告は、本アプローチと、その際に検討した諸問題、評価方法、実際の推進状況について述べる。

2. 従来方法の問題点

小中学校でもパソコン操作が一般的スキルになり、学生のプログラミング能力向上が期待できるように思える。プログラミングコンテストにはレベルの高い作品が出る^{4,5)}。しかし基礎的プログラミング教育だけでは上手いかわない。簡単なプログラミングでさえ構築能力が備わらない学生も多い。さらに授業受講の結果、ソフトウェア開発を苦手と感じる学生が増加する実態がある^{2,3)}。主な問題点は以下のとおり。

- ① 授業や実習はあくまで疑似体験させる場であるのに学生評価が目的となり、前面に出る。
- ② 学生の動機づけに失敗する。
- ③ 学ぶ (まねぶ) の精神を忘れる。
- ④ 協調して問題解決する意欲を育成しない。

そこで企業で行われるソフトウェア開発実習

(OJT) を教育に反映させ、自立的にソフトウェアを構築させ、成功 (失敗) 体験をさせる試みを推進する必要がある。

3. グループ学習実施上の問題と対策

3.1 グループ学習対象者

本試行の対象者は 1, 2 年で基礎的プログラミング教育を行い、3, 4 年も通常のプログラミング教育と並行を行う。その上で 3 年以降の学年からソフトウェア開発実習を PDCA (Plan Do Check Act) サイクルでも行い、学生自らのグループ学習として達成することを狙いとする。

3.2 グループ学習の動機付けと学習意欲の継続

グループ学習の目的はソフトウェア開発を PDCA サイクルで構築させ、学生自ら成功 (失敗) 体験

を積むことである。この仕組みを教育に取り込むには、その動機付けが問題となる。学生教育の環境は、給与などの代償も与えられない。そこでソフトウェア開発の楽しさや達成感を動機づけにする必要がある。

[模倣段階] 学生はソフトウェアを開発せよと言われても戸惑う場合が多い。そこで学生の興味を引く多くのプログラム例を収集し、あるいはインターネットを検索させて模倣させることから始める。学生は日頃ゲームなどで触れるアプリケーションをパソコン上でコンパイル・実行することである種の達成感を感じる。少しの改造アドバイスで興味を増大する。先人のアイデアを自然に受け取る。

[学習テーマ] グループで自由に議論してテーマを決める。教員は、あくまでサポータである。

[自主性] 強制することは、動機や学習意欲の継続に大きく影響する。失敗経験も必要である。

[サボタージュ対応] 動機や学習意欲が影響し、サボタージュは発生する。この状況でも教員はサポータに徹する。

3.3 グループ学習の評価問題

ソフトウェア創造実習を行う上で、習熟度や目標達成度、成果の評価問題が生じる。体験型学習では、従来の評価は適合しないが、何らかの基準が必要である。基本的には、成果物「ソースリスト、スケジュールチャート、設計書、操作マニュアル」及びプレゼンテーション評価、デモ評価をベースに評価を行うが、我々は PDCA のサイクルを実行しているかの確認で、成果評価に加点する方式を採用した。自立的に完成させることが最重要だが、計画が立てられているか、問題点やリスク整理ができるか、スケジュールや工程チェックがなされているかを節目でチェックする。また作業中に生じた課題の克服方法、目標の再設定、協調して努力しているか等も評価項目とした。これら加点項目はソフトウェア開発マネージメントの習熟度 (経験度) に比例し、教育評価の意義は十分に達成される。

4. 創造的実習の試行

本手法を 5 年のソフトウェア論 (オブジェクト指向ソフトウェア、選択、通年 2 時間) で複数年試行し、本年度から 3 年の後期 (ソフト創造実習 I、選択、半期 4 時間) を推進中で、来年度 4 年前期 (ソフト創造実習 II、選択、半期 4 時間) を予定。

4.1 5 年生の試行

5 年生は 1~4 学年で C 言語等のプログラミング基

Promoting the group-work for creative training of programming

† Susumu Yoshimura, †Shouji Yamamoto, †Hiroshi Suzuki,

†Toshiharu Saito : TMCIT

礎を学び、またPDCAサイクルを知っている。ソフトウェア完成経験の少ない学生がほとんどである。

実施に先立ちJAVA 言語の基礎学習を約4ヶ月/12回実施し、模倣段階のデモプログラムを実行させた。学習は学生の自主性に任せる。このうち学生を1チーム4~6名のグループに分ける。

- ①リーダーは自薦・他薦で候補者を募集し、その中から責任感のあるものを教員が選ぶ。
- ②メンバは各リーダーのもとに自由参加させる。
- ③教員は定員オーバーにならないよう調節する
- ④グループが決定されたら、そのグループで作品テーマ、仕様、分担、スケジュール、マイルストーン、達成評価方法などの計画を自由に立案させる(5)
- ⑤計画が決定されたら、グループ単位で議論や実行のための勉強会などを含めて製作に取り組む。

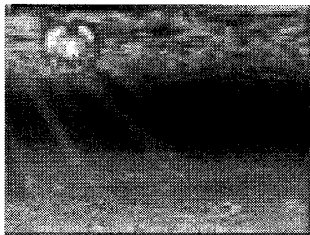


Fig.1 タイピング練習ツール

「結果と考察」

5年生に対し2005年から実施、本年度で3回目を実施。1年間で平均3~4つのプロジェクトが実施されるため、本年度で11テーマになる。内容は、①ゲーム系：7テーマ、②テキストエディタ：1テーマ、③グラフツール：1テーマ、④タイピング練習ツール：1テーマ、⑤ガジェット：1テーマであった。うち初期目標をクリアしたプロジェクトは6つ、残り4つはマイルストーンで修正した目標を達成させている。1テーマは修正目標の到達がもう一步という状況である。途中放棄プロジェクトはなく比較的良好である。アンケートなどを参考に本教育のメリットとデメリットは以下の通り。

<メリット>

- ・学生同士がフォローするため、積極的行動が多く、チームワークも良い。
- ・独自性を出そうと積極的なアイデア協議が自然と発生する。
- ・11グループ中7グループで独自の勉強会が開催され、スキルが向上した。
- ・当初は不慣れなスケジュールや時間管理も1ヶ月後にはこなせる。

<デメリット>

- ・期間見積もりが難しい。卒研との併行(5年)のため、計画遅れの挽回チャンスが少ない。
- ・PDCAサイクルが2回しか回せず、プロジェクトによっては完成品質に不満を持つ。

以上の分析から、本実習は学生の自主性向上とプログラミング能力向上という2つの側面で大きな効果があることがわかった。一方で企業と全く同じデメリットも生じる。

4.2 3年生の試行

3年生は1~3学年でC言語のプログラミング基礎を学習中である。PDCAサイクルも知らなく、ソフトウェアの完成経験を持たない。実施に先立ちJAVA言語の基礎実習を約2ヶ月/8回実施し、模倣段階のデモプログラムを実行させた。

- ①「2名の教員が学生の学習状況を管理する。
- ②「学生に自分の作りたいテーマ[模倣段階]を考えさせる。似たプログラムから構築可能か検討させる。
- ③「最大2~3名のグループのチームにまとめ開発試行を行う。

【考察】

現在進行中で部分的判断だが、模倣プログラム実行の達成感を感じ、5年生と同様な傾向である。興味あるテーマを見つけ出す努力も行う。1週間で教員が驚く簡単なロールプレイングゲームもどきの制作者もいる。

「メリット」

- ・製作欲求は強い
- ・協調性の萌芽が見られる。協調学習は行う
- ・初期段階だがテーマ提案力はある

「デメリット」

- ・サボタージュが起こりやすい
- ・指示待ちの傾向が強い

5. まとめ

本報告の方法は、学生の自主性向上とソフトウェア開発能力向上の側面で大きな効果があることが分かった。リーダーに進んで立候補したり、独自性を出すため努力する学生も多く、楽しんで開発する姿が印象的である。ただ5年と3年では、問題への取り組み姿勢が異なる。学生の成長段階との関連性は高い。また評価を意識しすぎると逆効果になる。今後、更なるステップアップとしてプログラミングコンテストなどに挑戦することを望む^{4,5)}。

【謝辞】

日頃、有益な議論と御指導を頂く、全国高等専門学校プロコン委員の諸先生方に感謝する。また真剣にこの試みをご提案いただいた故中村英夫博士に感謝する。

【参考文献】

1. R.M ガニエ他.W. ウェイジャー, K.C.ゴラス, J.M.ケラー著, 鈴木克明他訳: インストラクショナルデザインの原理, 榊北大路書店, 2007
2. 吉村晋: 高等専門学校情報処理教育の教育品質向上に関する一つの試み, 教育情報システム学会研究報告 Vol. 98, No1(企業内研究部会)1998, 10
3. 山本, 吉村, 鈴木, 斎藤: 創造的グループワークによるプログラミング教育の実践, 高等専門学校情報処理教育研究発表会(第28回), 2008, 8
4. 長尾和彦他著: (独立行政法人メディア教育センター&高専IT コンソーシアム編): ソフトウェア開発におけるプロジェクト管理とプレゼンテーション, 丸善
5. 第20回全国高等専門学校プログラミングコンテスト募集要項本文