

プロジェクトベース学習の反復型問題解決プロセスの振り返りと改善案

藤原僚太[†] 東田恵治[†] 三上翔平[†] 米田典弘[†] 内藤広志[†]大阪工業大学 情報科学部 情報メディア学科[†]

1. はじめに

学生の自己主導型・相互依存型の学習方法である PBL には、問題に基づく学習 (Problem-Based Learning) とプロジェクトベース学習 (Project-Based Learning) がある。問題に基づく学習とプロジェクトベース学習を比べると、後者の方が学習期間が長く、提示される問題が抽象的かつ複雑であることが多い。そのため、問題の専門領域に対して十分な知識と経験を持ち合わせていない学習者は、プロジェクトベース学習では、与えられた問題に含まれる真の問題を見つけ、問題解決すべき目標をプロジェクト開始時に明確にすることはより困難である[1]。

そのため、アジャイルソフトウェア開発[2]で提案されている反復型開発の手法を参考にして、問題解決プロセス (リリースと呼ぶ) を繰り返すことで、問題解決の知識と経験を徐々に獲得しながらプロジェクトの真の問題を明確にして目標を深化し、その目標を満たす成果物を開発できると考えた。

一方、ビジネスの様々な局面で有効な問題解決ツールとして、SWOT マトリクスなどの方法が提案されている[3]。また、これらを組合せて問題解決の手順を定めたフレームワークも提案されている。そこで、問題解決フレームワークを用いることで、スキルのない学習者も容易に問題解決がおこなえると考えた。

我々は、卒業研究として「PBL に必要な問題解決スキルを習得するための支援システムを開発する」という問題を与えられ、これらの考えに基づいて4名のメンバーでプロジェクトベース学習に取り組んできた。この経験を振り返り、プロジェクトベース学習の問題解決の問題点と改善策について述べる。

2. 問題解決プロセスと PBL

PBL のための問題解決プロセスとして MPS 6 段階の方略が提案されている[1]。各ステップでは次のタスクを実行する。

- (1) 専念する: 与えられた状況や「問題」について、読み、聞き、見て、考えることに専念し、学習を継続するための動機を高める。
- (2) 問題を確認する: 「問題を与えられたとおりに

理解する」ために、問題文に含まれる項目を目的・目標、仮定、状況・文脈、制限・評価基準などに分類する。

(3) 探索する: 真の問題 (真の目標)、つまり考察すべきものは何かを明らかにするため、目標をいろいろな角度から分析する。

(4) 解決を計画する: 細分化した問題やとるべき手段について詳細に計画する。

(5) 計画を実行する: 計画を順序正しく、体系的に実行する。

(6) 評価する、確認し振り返る: 解答が適切で間違いがないか、基準と目標を満たしているかを確認する。問題解決のプロセスを見直し、問題解決について学んだことを探索し、将来においても有用と思われることを明らかにする。

MPS 6 段階の方略ではこのように、目標が問題文に明確に記述されていないため、学習者は「学ぶ必要のある内容ではなく、自分が学びたい内容を重視する」傾向がある問題点に対処するための手順が考慮されている。しかし、各ステップで実施すべき内容は抽象的で、経験を積まないとその必要性を実感するのは難しい。そのため、1 章で述べたように反復型の問題解決プロセスを採用した。

3. プロジェクトの目標の変化

「PBL に必要な問題解決スキルを習得するための支援システムを開発する」という問題に対して、表 1 のように取り組んだ。支援システムは Ruby On Rails (Rails と略) で実装することを条件とされたため、Ruby 言語と Rails の学習に多くの時間を費やした。また問題解決フレームワーク[4]に必要な「分解の木」エディタなどの GUI ツールをブラウザ上に実現するためのリッチクライアント技術の学習も多くの技術的な選択肢が多く、それぞれに技術的な制限があったため、どれが最適な技術であるか調査するのが困難だった。その結果、問題解決プロセスはアジャイル開発モデルではなくウォーターフォールモデルになってしまい、プロジェクトの目標の明確化は最後のリリースまで行わなかった。

表 1 プロジェクトのリリースと目標

1	4月～5月	目標の設定
2	6月～7月	問題解決支援ツールの仕様作成
3	8月～10月	問題解決支援システムの設計実装
4	11月～1月	プロジェクトの真の問題の明確化

Retrospective of Iterative Method for Project-Based Learning

Ryota Fujihara[†], Keiji Higashida[†], Syohei Mikami[†],
Norihiro Yoneda[†], Hiroshi Naito[†]

Department of Media Science, Faculty of Information
Science and Technology, Osaka Institute of Technology

4. 反復型の問題解決プロセスの問題点

本プロジェクトを振り返ると、反復型の問題解決プロセスには次のような問題点があった。

(1) 真の目標の明確化の意識の欠如:

問題の背景、効果、独自性を考えて真の目標を明確にする必要があるが、プロジェクトの初期段階の限られた知識・経験の元では真の目標を明確にするのは困難である。そのため、リリースを進める毎に目標を再検討しなければならないという意識が必要であるがそれが欠如していた。

(2) 学習計画立案の困難さ

学習領域の知識・経験を深め、真の課題を検討するには、実際に自分らで課題解決プロセスを体験する学習プロセスが必要である。しかし、科目内容にもとづいた学習で行われる単純な課題から次第に複雑な課題に取り組む学習計画を学習者が立案するのは困難である。そのため、学習による検証プロセスが不十分で、プロジェクトに具体性がなく次のリリースへ繋がられない。

(3) 学習リスクへの対応策の欠如

新規の技術を学ぶ場合は、必要な情報源がない、情報が期待する機能をもつかを評価するのに時間がかかるなどのリスクがある。

(4) リリースの開始・終了の不明確さ

リリース毎のプロジェクト計画が明確でなく、1週間単位の計画が実行できていることでプロジェクトが計画通りに進んでいると考えてしまった。また、週末に行われるミーティングでは成果物の報告に時間が取られ、次週の計画を吟味する余裕がなかった。

5. 反復型の問題解決プロセスの改善案

反復型の問題解決プロセスを効果的に進める上での改善策を次に述べる。

(1) リリース計画書の作成

文献5ではプロジェクト学習企画書を作成する重要性が述べられている。反復型の問題解決プロセスにするには、リリース毎に計画書を作成し、目標を設定する。詳細は6章で述べる。

(2) 学習計画の立案の支援

リリース毎に必要な学習項目と到達目標を明確にし、それを達成するための学習計画を作成する指導者の支援が必要である。

(3) 学習リスクへの対応策の検討

リリース計画時に必要な学習項目を列挙するだけでなく、必要性や学習リスクによって優先順位を付け、また、その技術が使用不可能な場合の対処策を考える。

(4) リリースの開始・終了のイベント化

リリースの開始・終了を明確にするため、リリースの開始を宣言するイベントをおこない、リリースの終了時には部外者を招待した発表会をおこなう。また、週単位では計画検討のミーティングと成果報

告のミーティングを分ける。

6. リリース計画書の内容

文献5と6のプロジェクト学習企画書を参考にし、リリース計画に含めるべき項目を検討した。

(1) 背景、経緯: どのような背景、経緯でこのプロジェクトに着手したか?

(2) 類似研究: 類似研究の解明しようとしている点や解明できていない点は何か?

(3) 特徴: このプロジェクトの独自性・アピールポイントは何か?

(4) 目標と評価基準: このプロジェクトで何を得られれば、または、何ができるようになれば完成といえるか?

(5) 波及効果: このプロジェクトが完成するとあなたの生活にどう応用できるか、また社会にとってどのように役立つか?

(6) 関連項目: このプロジェクトを完成させるためにやらなければならないことをプロジェクト名を中心に連想させながら書き出す。

(7) 計画: (6)を整理し、プロジェクトを成功させるための手順を計画する。

(8) 情報源: このプロジェクトを進めるためにどのような情報源が必要か、またその情報源をどのように活用するか?

(9) 学習計画: 目標の達成に必要な学習項目を挙げ、学習計画、リスク、優先順位を書く。

(10) 長期的計画: 前後のリリース計画との関係を述べる。

7. おわりに

本報告では、「PBLに必要な問題解決スキルを習得するための支援システムを開発する」というプロジェクトを振り返って反復型問題解決プロセスの問題点と改善案を述べた。特にプロジェクトのリリース毎に作成するリリース計画書に記載すべき項目を検討した。提案した方法に従ってプロジェクトを実施することと評価は次年度の卒業研究に期待したい。

参考文献

- [1] ドナルド R. ウッズ: “PBL 判断能力を高める主体的学習”, 医学書院(2001)
- [2] メアリー・ポッペンディーク, トム・ポッペンディーク: “リーンソフトウェア開発”, 日経 BP 社(2004)
- [3] 勝間和代: ビジネス頭を創る 7つのフレームワーク力, ディスカヴァー・トゥエンティワン(2008)
- [4] 渡辺健介: “世界一やさしい問題解決の授業”, ダイアモンド社(2007)
- [5] ロナルド・J. ニューエル: “学びの情熱を呼び覚ますプロジェクト・ベース学習”, 学事出版(2004)
- [6] 上杉賢士, 市川洋子: “プロジェクト・ベース学習で育つ子どもたち一日米 18人の学びの履歴”, 学事出版(2005)