

PBL (Problem-Based Learning) による 問題発見解決型情報教育

Problem-Based Learning in Information Education

井上 明

甲南大学情報教育研究センター

Abstract: In this research, the PBL(Problem-Based Learning) method is applied to information education. Problem-Based Learning is an educational technique that enables students to develop problem-solving skills. It is a core curriculum in educational reform and is being by many in clinical courses. An information education PBL includes the following steps:1) Presentation of problem,2) Group study,3) Unit(Self-study teaching material) study,4) Presentation. Information education to PBL methods was evaluated by comparing the learning styles. Students taught using a traditional information curriculum (n = 36) and a PBL curriculum (n = 25) were compared. The PBL curriculum resulted in significantly better examination performance than did the traditional teaching curriculum, in the problem finding, the problem solving ability, the self-learning, and the information literacy acquisition.

Keywords: PBL, information education, computer literacy, e-Learning

1. はじめに

これまで、「いかにコンピュータの操作を覚えるか」という情報教育が行われてきた。その結果、授業内容は無味乾燥な操作訓練実習となり、教えられた操作以外はできない学生がほとんどという状況である。また、社会の多くの場面において、「ハードウェアは整ったが使いこなす人材が不足」、「実社会でのIT利活用がよくわからない」といった声が一方向に減少しない。

本来、情報教育とは、実社会で直面する各種の問題を解決するため、どのようにITが活用できるのかを教えることである。学習者が、情報通信技術に関する知識と技術を理解し、そして、得た知識を使って問題解決のできる人材育成が、情報教育の目指すところといえる。

本研究では、問題発見解決1型の情報教育を実現するために、情報教育へPBL(Problem-

Based Learning)の適用を提案する。今回、実際にPBLを適用した授業と、適用していない授業との比較を行い、PBLによる情報教育の学習効果を検証した。その結果、PBLを用いることで、情報技術の習得とともに、問題発見解決能力や自己学習能力などが得られることが明らかになった。

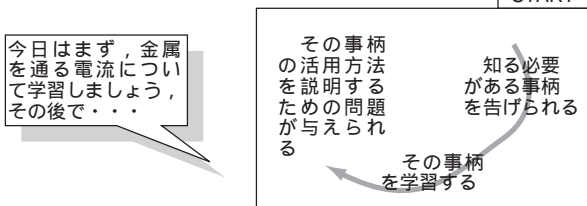
2. PBLとは

PBLは、元来、医学教育から始まっている。従来の医学教育は、解剖学、生理学から始まって基礎科目を終了し、その後、内科、外科など臨床医学を学んだ後、臨床実習に移るというのが普通である。しかし、この方法では、基礎と臨床の間の有機的なつながりが乏しいのがその問題点と指摘されている。

一方、PBLは、具体例で言えば、まず患者と面接して問題点(訴え)を明らかにし、それに関する臨床(内科)の知識を調べ、引き続いて、これらに関する基礎(生理や解剖)の知識をまとめて臨床技術を習得するというものである。

PBLでは、教師から一方的に知識を伝えられ記憶するのではなく、自らが自発的にどのような知識や技術が必要かを考え、実践していく。教師は、知識と情報の供給者としてではなく、手助けや適切なアドバイスを行い、学習者を問題解決にたどり着くようガイドする。つまり、「そこにある問題」に取り組むために「自分が」何を知る必要があるかを見つけることが求められる(図1)。

SBL (Subject Based Learning)



PBL (Problem Based Learning)

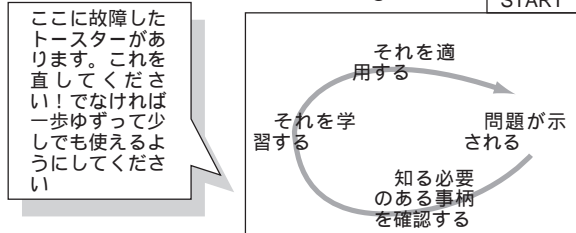


図1 PBL (問題発見解決型学習)とSBL (科目内容に基づいた学習)の違い
(出典：参考文献[2] p.13,図2-1を一部修正)

この作業を通じて、知識と技術の獲得、問題解決能力、協調作業を通してのコミュニケーションスキル、リーダーシップなどを養うことができる^[1]。近年PBLは医学分野のみならず、機械工学、電子工学など幅広い分野へ適用されている。

これまで情報教育や情報リテラシー教育へPBLを適用したとされる事例はいく例か報告されているが、その学習効果、体系的な授業カリキュラムなどはほとんど明らかになっていない(図2)。

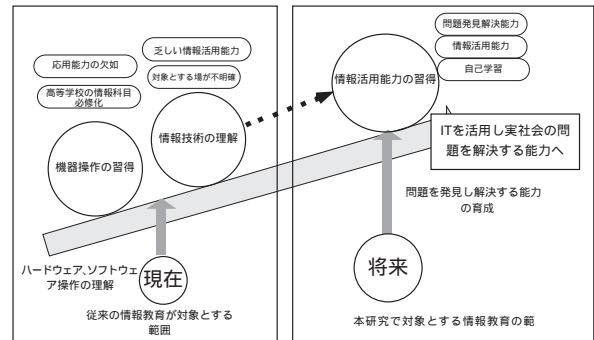


図2 問題発見解決型の情報教育への発展

3. PBLによる情報教育

今回、教職科目「教育の方法技術」科目でPBLの手法を取り入れた授業を実施した(図3, 4)。

上記科目は、教育工学的な視点から、教材開発、授業設計、授業技法、授業の評価、授業改善など、情報機器を活用した具体的な教育や学習の改善にかかわる技法の習得を目的とした科目である。

授業は2004年9月～2005年1月に実施した。受講生は本学の3・4回生25名である。この科目は全学部共通であるため、授業に参加する可能性のある学生の所属は、文学部、理工学部、経済学部、経営学部、法学部など

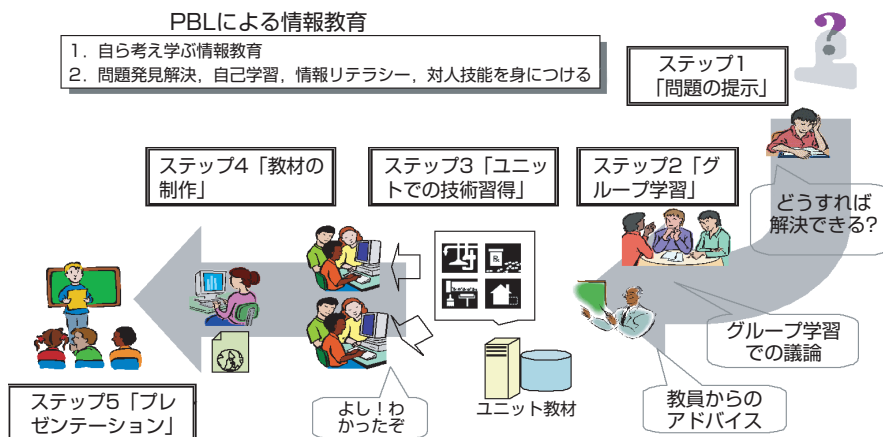


図3 PBLによる情報教育の概要

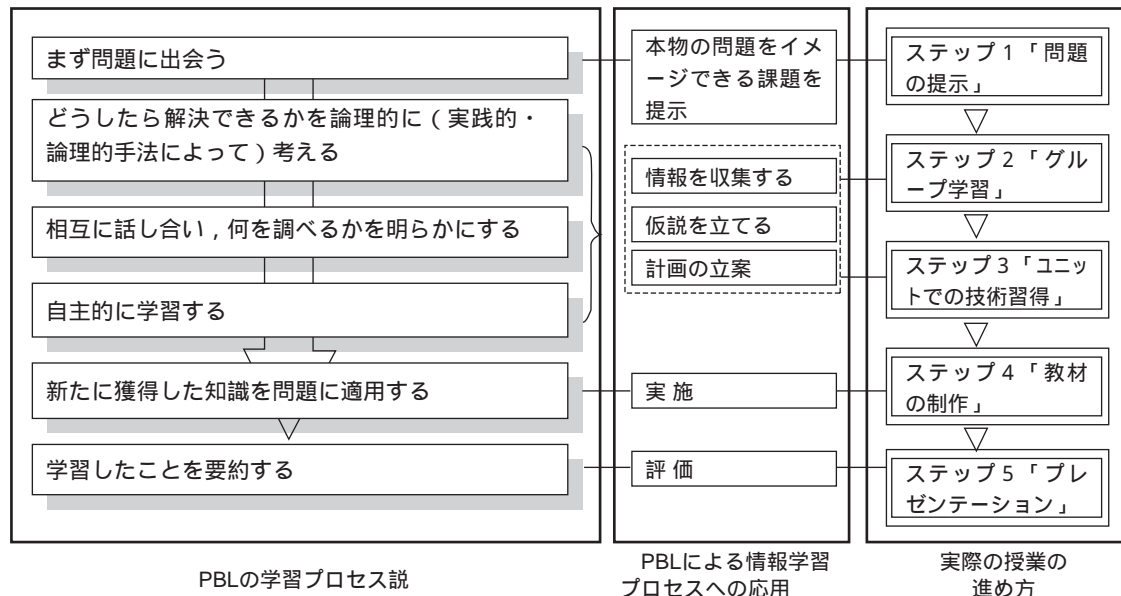


図4 PBLによる情報教育学習プロセス

様々である。今回PBLを行った授業はクラス分けの関係で、理工学部と文学部の学生、科目等履修生が対象となった。

授業はインターネットへ接続されているコンピュータ50台が設置されている教室を使用し、教師1名とTA（Teaching Assistant）2名で授業を行った。授業回数は14回である。

(1) 問題の提示

まず、問題の提示として、自分たちが教師になったと仮定させ、「高校生を対象とした、実際の授業で利用できる電子教材」の制作を課題として提示した。

「教師である自分が使う」ことを意識させることで、解決すべき問題を自分のこととして認識させ、学習意欲の向上と実施すべき作業の明確化につながるようにした。

提示された問題から、学生は様々な視点から課題を見つけ出していく。たとえば、

教材を利用する学年をどこに設定するのか

対象とする教科を何にするか

教材の内容と学習目標

授業を実施する設備と環境

このような項目を解決すべき問題としてとらえ、自分が持っている全ての知識を駆使し

て、検討していく。例えば、「総合的学習の時間で使用できる教材」「身近な環境問題を図やアニメーションを使用し分かりやすく説明する」「教室でパソコンと液晶プロジェクターを使用し教材を提示する」といったように、徐々に対象や状況を絞り、具体的な内容を決定していく。状況を明確化するにつれて、次の作業として何をどのように決めていけばよいか、どのような知識が必要になるかが明らかになっていく。

(2) グループ学習

教材の内容、対象とする科目・学年をどうするのかといった事柄を、グループのメンバー同士でのディスカッションで決定していった。教員からの指示は、最終的な完成日だけで、作業スケジュールも含めすべての作業を学生の自主的な活動のもとで行ったほぼすべてのグループが、3回から4回目の授業までにそれぞれが制作する教材のテーマを決めていた。

PBLでは、教員は、考えや知識を学生へ教え込むのではなく、「リーダー」として、その活動を見守り、適宜適切なアドバイスを与える役割を担う。

作業を進める際、学生へ「必要な知識はこ

れから身につけるのであるから、今の自分達
 できる範囲に限定してものを考えないように、「技術的な内容よりも、こういった授業
 を行いたいのか、教材の学習テーマは何か、
 という教育分野に関する議論を深めること」と
 いったアドバイスをを行った(図5)。



図5 グループ学習の様子

(3) ユニット

PBLでは「問題を解決するために必要な知識や技能も学習者自らが発見し習得する」ことが求められる。したがって、学習者全員に対し、一律にソフトウェア操作などは教えないこととした。また、テーマや作業の進捗がそれぞれ異なるために、必要な知識や技能が異なり、全員へ特定のソフトウェアの操作方法を教えることができない。

そこで、「ユニット」という学習教材のまとまりを考えた。ユニットとは、ソフトウェア操作などを学習する自学自習教材である(図6)。

例えば、「PowerPointを使用しているアニメーション効果のあるWebページ制作」「HomePageBuilderでの動画コンテンツ制作」「Wordでの文章を主としたWebページ制作」などの学習内容をそれぞれのユニットとした。学生は自分たちに必要な知識をユニットから自由に選択し学習していった。

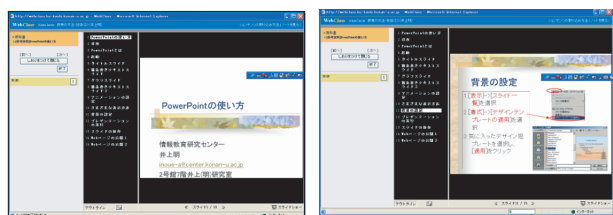


図6 自学自習教材ユニットの例
 (「PowerPointの使い方」)

(4) 教材制作

学生たちは、グループのメンバー同士での議論、ユニットでの知識の習得を経て、教材の制作を行った。教材の内容は、「生態系」「熱力学の法則」「ビタミンとは」「Webページ制作」など、様々なテーマの教材が制作された(表1, 図7)。その中には、掲示板を活用して学習者同士でコミュニケーションが図れるといった、インターネットの双方向性をうまく活用したものもあり、多様な教材コンテンツが創作された。

表1 学生が制作した教材一覧

グループ	テーマ	教材内容	使用ソフトウェア, IT技術
1	生態系	食物連鎖を中心に生態系に関する解説を行う	PowerPoint
2	熱力学の第一法則	熱力学の第一法則とは何か、を図を用いて学習する	HomePageBuilder, HTML
3	電池	電池の構造, 種類, しくみについて学ぶ	Flash, HTML
4	ビタミン	ビタミンの種類, 体との関係を幅広く学習する	PowerPoint
5	Webページ作成	Webページの制作方法について概説する	HomePageBuilder, HTML
6	情報A	高等学校での情報科目「情報A」について	Flash PowerPoint



図7 制作した学習教材の一部
 (生態系, 熱力学第一法則)

(5) 模擬授業

教材が完成した後、1グループ約15分程度の模擬授業を実施した。

模擬授業を実施することで、教材の完成で終わりではなく、実際に使用して得られる学習者からの教材評価や、授業を円滑に進める上での問題といった、授業という現場でのIT活用を理解させるようにした。つまり、コンテンツ単体での評価ではなく、教材を使って学習者に学習内容を理解させるという「問題発見解決の場」での評価を意識させた。

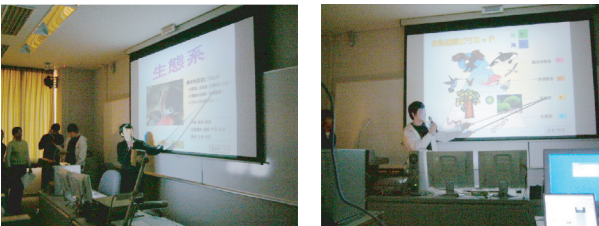


図8 模擬授業の様子

4. 検証

PBLによる情報教育の効果を検証するために、同一科目で「PBLで行った授業」と「PBLでない授業（従来型）」の学習効果の比較を行った。

学習効果の比較は、問題発見、自己学習、情報リテラシー、対人技能の習得を問うアンケートによって行った。

具体的には、問題発見解決に関する評価として、「様々な角度から多面的に問題を捉えようとしたか」、「問題を発見し解決する能力が身についたか」などの項目を調査した。また「自己学習」では、「自己学習に十分な時間と努力を注いだか」、「自らの学習意欲は高まったか」、「自ら設定した到達目標を達成することができたか」を評価した。「情報リテラシー」では、「情報技術に関する知識を習得できたか」、「ソフトウェアの操作技術が向上したか」を調査した。さらに、「対人技術」では、「グループの一員として問題解決への建設的な貢献を行うことができたか」、「自分の考えを他のメンバーに理解してもらうよう論理的に説明した

か」などを調べた。上記の項目を含む全17項目を、各5段階（「大変そう思う」から「まったく思わない」）で評価した。

表2 PBLとPBL以外での学習効果の比較

グループ	項目	問題発見解決	自己学習	情報リテラシー	対人技能
PBL(n=25)	平均値	4.25	4.1	4.17	4.13
	標準偏差	0.42	0.51	0.52	0.52
従来型(n=36)	平均値	3.04	3.06	3.23	3.52
	標準偏差	0.75	0.73	1.01	0.66

平均値の有意差の検定の結果、「問題発見」「自己学習」「情報リテラシー」「対人技能」の各項目において、PBLでの授業の評価が、PBLなしの従来型の授業より、有意に高い値 ($p < 0.01$) となった(表2)。

5. まとめ

本研究では、PBLの手法を用い、問題発見解決能力の育成とIT技術を習得する情報教育を行った。その結果、問題発見解決、自己学習、情報リテラシー、対人技能の各項目において、PBLでない授業に比べ、学習効果に有意な差が見られ、PBL手法の有効性が認められた。

PBLによる「学習すべき事柄を実際の状況の中で学ぶ」学習プロセスを情報教育へ適用することは、操作訓練型情報教育から、問題発見解決型情報教育への転換を促進するものと考えられる。

参考文献

- [1] 板東浩「医学教育国際シンポ」http://www.med.tokushima-u.ac.jp/school/med_1/essay-37.html
- [2] Donald R.Woods(新道幸恵訳):Problem-based Learning:How to gain the most from PBL.医学書院,2001.
- [3] B.マゼンダ,竹尾恵子:PBLのすすめ-教えられる学習から自ら解決する学習へ-学習研究社,2004.
- [4] 山本恒,原克彦,伊藤剛和:一般情報教育のユニット化による個別学習システムの開発.私情協ジャーナルVol.4, No.4, p.16-20,1996.
- [5] 谷岸悦子,森美智子,畑尾正彦,中川禮子,本間千代子,糸井志津乃,加藤純子:看護教育における問題基盤型学習(PBL)を用いたテュートリアル教育の教育(3)日本赤十字武蔵野短期大学紀要12号,1999.