

KONAN UNIVERSITY

PBL情報教育のための7つのプラクティス

著者	井上 明
雑誌名	甲南大学情報教育研究センター紀要
巻	8
発行年	2009-03
URL	http://id.nii.ac.jp/1260/00001229/

PBL 情報教育のための7つのプラクティス

甲南大学 情報教育研究センター 井上 明

概要：2001年より7年間にわたり、PBLによる情報教育を実践してきた^{[井上_01][井上_04][井上_05][井上_06][井上_07]}等。本稿では、これまでの活動の総括として、PBL情報教育を実施するための具体的項目を、「7つのプラクティス」として定義する。7つのプラクティスとは、以下の7項目である。1)少人数グループを作る、2)PBL情報教育に適した学習環境を整備する、3)実践方法を決める、4)学習への動機付けを与える課題を決める、5)「放任」ではなく「導く」、6)学習者のレベルに応じたICT学習を実施する、7)最適な学習評価を用いる。以上の項目を定義することで、PBL情報教育を体系的に実践するための指針を示す。

1 少人数グループを作る

PBL情報教育は少人数のグループで学習を進める。このグループが活動の単位となる。PBL情報教育を実施するためには、まずグループの人数を決定する。医学分野でのPBLではグループのサイズは、5、6人以下がよいとされている。ウッズによると、9人以上のサイズになるとグループ学習の効果が減少するという^[Woods94]。

グループの中でメンバーがどのように行動するかについては、これまでグループ・ダイナミックスの分野として多くの研究成果が出されている。例えば、ティックマンとジャンセンの研究では、グループ活動には、形成期、動揺期、規範期、遂行期、休止期の5段階があるとされている^[Tuckman & Jensen97]。

それではPBL情報教育の場合はどうであろうか。チュートリアル型PBL情報教育の実践では、1つのグループの人数は、5人から8人であった。学生の行動を観察した結果から考察すると、1グループが8人になると若干人まかせになる傾向が見られた。また、欠席者などで4名の人数になったグループでは、グループのメンバーの中に誰か1名でも活発な学生がいれば議論が進むが、人数が少なすぎても議論が進まないようであった。

これまで実施した実践体験型の事例では、学生は4名から7名であった。実際に、本物のシステムを構築するには、4名程度では一人が実施する作業量がかかなり多くなる。その結果、新たに知識を獲得することよりも、もともと個人が持っている知識やスキルに頼って作業をこなすことになりがちであった。

このような反省も含め、PBL情報教育を実施する際の最適なグループのメンバー数

は、6名程度が適当であるとしていた。テュートリアル型の場合、いくつかのグループをひとつのクラスとして実施する場合があるが、筆者の経験上6名程度のグループが6グループ、つまり、36名程度になると、個人それぞれの行動を把握するには若干人数が多く、適切なアドバイスなどがおこなえない場合があった。したがって、全体で24名程度（6人4グループ）以下が望ましい。

続いてグループのメンバーをどのように分けるかについて考えなければならない。様々な方法が考えられるが、例えば、同じ専門分野の学生を同一グループとする、事前に何らかのアンケートを取り、その結果をもとに割り振る、などが可能であろう。また、メンバーの割り振り方は、提示する課題内容も考慮しながら決定すべきである。可能であれば1つのグループに、専門分野や所属が異なる学生を割り当てる方が、多種多様な意見が生まれ、多くの利益をもたらす。

特に、メンバーのICTスキルのレベルには注意すべきである。活動が進むと、もともとICTスキルが高い学生がいると、他メンバーはその学生の言うことに従ってしまい、指示を待つようになる場合が見られた。その一方で、ICTスキルの高い学生は、技術的な内容にしか興味を示さない場合が多く、とにかく「最新で高度なICT技術を使うこと」にのみ意識が集中してしまう傾向が強い。他メンバーは、その状況に対し不満を抱いているのだが、技術的に勝る人間に対し意見を述べることをしない。

実際に、テュートリアル型PBL情報教育のある年度のグループでは、特出してICTスキルの高い学生が1名いた。当初はなごやかな雰囲気で作業が進んでいたのだが、途中からICTスキルの高い学生は周りのメンバーに対し、様々な要求を出すと同時に、「自分はよくできる」旨の発言をしだした。その結果、メンバー同士が非常に険悪な雰囲気になり、完成したコンテンツも当初の予定とは全く異なるようなものになっていた。この例は個人の性格や資質に依存する部分が大いだが、グループ活動を円滑に進められるよう、メンバーのスキルや知識を可能な限り事前に把握することが必要であることが分かる。

技術力の高い学生が、低いメンバーの知識を引き上げることは望ましい。実際に、テュートリアル型、実践体験型の両方で、ICTスキルの高い学生が他メンバーに知識を教えるなどお互い協力しながら作業を進めていくことが多かった。ただ、特定の個人に作業が集中しないようにすべきである。

ファシリテータが、完璧にグループの活動を統率することは不可能であり、またそうすべきではない。ひとつの対応としては、事前アンケートやメンバーへの簡単なヒアリングを実施し、特定の属性に偏らないメンバー構成になるように分ける。そして、ファシリテータが可能な限りグループの活動を把握し、間違った行動があれば改善するよう指導しなければならない¹。

¹ テュートリアル型の実践の中で、ITスキルの高い学生が他メンバーと上手くやっていけなかった事例であるが、ファシリテータである筆者は早い段階からギクシャクした雰囲気

2 PBL 情報教育に適した学習環境を整備する

次に、グループ活動をおこなうための環境について説明する。PBL 情報教育を実施する場所は、大講義室ではなく、小規模教室か会議室が望ましい。できれば1部屋に1グループ（6名程度）が最適である。ただ、教室数の制約もありこのような環境の設定が困難な場合は、1部屋をグループで話しやすいように、机のレイアウトを変更するなどして集合状態にする。これは、学内で実施する場合も、地域や学外の協力を得ながらおこなう実践体験型 PBL の場合も同様である。

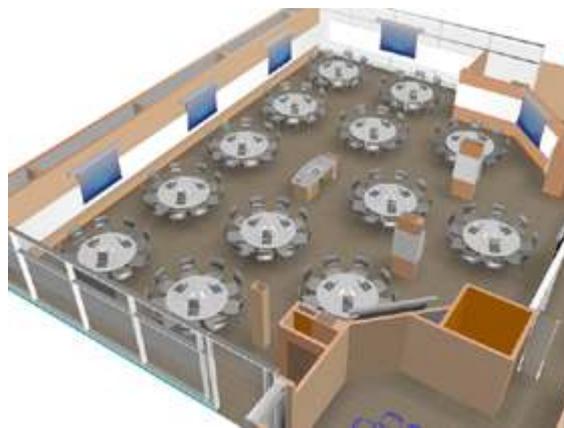


図 1. TEAL 教室

出典：[TEAL] ,classroombig.jpg

例えば、MIT(Massachusetts Institute of Technology)では、大教室での講義を改革する目的で、少人数のグループ学習を実践するための教育手法である「TEAL (Technology Enabled Active Learning : テクノロジーで可能になる能動的な学習)」を試みている。TEAL での学習目的は、問題解決力やコミュニケーション力の育成であり、その実現には、最適な学びの環境が必要であるとしている。TEAL をおこなう教室が、図 1 である。TEAL 教室では、13 のテーブルが設置され、1 テーブルには最大 9 人座れるようになっている。また、3 人に 1 台、ノートパソコンが設置されている。さらに、液晶プロジェクターが 8 台設置され、ノートパソコンの情報を投影しプレゼンテーションなどがおこなえる^[TEAL]。このように、TEAL は、教育方法であると同時に、教室のレイアウトを含む学習環境全体の総合的なプランニング手法ともいえる。これまで軽視されがちであった教室や机などの学習設備を積極的に評価し改善する TEAL の

気を察知していた。本来であれば授業中に筆者または TA が適切なアドバイスをすべきである。しかしながら、「たぶんそのうちに学生自身がなんとかするだろう」と思い、あまりアドバイスをしなかった。その結果、あまりよい結果が得られなかった。つまり、支援者としての筆者自身の能力不足を気づかせる出来事でもあった。

思想は、PBL 情報教育にも適用可能と考える。

一方、佐賀医科大学には、「PBL 教室」が 16 室ある。この教室は小規模の部屋に、各部屋 1 台ずつパソコンが設置されており、グループ活動が実施しやすいようなレイアウトとなっている。

PBL 情報教育において、使用するパソコンは一人一台用意することが望ましい。その理由は、何かすぐに作業を実施したい時に利用できるパソコンを確保する意図がある。例えば、何かよいアイデアを形にしたい時や、リサーチをおこなう際に、利用するパソコンが無ければそこで思考が一時中断してしまうことを避けるためである。

細かな配慮であるが、設置するパソコンはデスクトップ・パソコンではなく、ノートパソコンが適している。なぜなら、デスクトップ・パソコンは筐体が大きいため設置されていると、視線が遮られるなどしてグループ討論などがしにくい。一方、ノートパソコンは、筐体が小さいためグループ活動を妨げることがほとんど無い。また、必要な時に表示モニタを開くので、不必要な使用を防ぐことができる。

さらに、学習者間の知識共有のための、ICT ツールが必要である。具体的には、Wiki や Blog、SNS のような情報共有・コミュニケーション・ツールである。PBL では、グループ学習が必須の活動となり、参加者間での情報共有が重要になる。現実社会でのコミュニケーションが最も重要であるが、時間的・場所的制限のないバーチャルでのコミュニケーションを効果的に活用し、よりコミュニケーションを活発化させるための支援環境も必要である。

甲南大学では、PBL や各種グループワークで利用できるパソコン教室を整備した²(図 2)。この教室では、学習者用に 36 台のノートパソコンが設置された机が配置されている。机は、授業の目的や学習環境に合うよう、最適な状態に自由にレイアウトが変更できる。例えば、グループワーク時は、6 台を 1 グループとして配置し、その後、集合授業形式に変更することも可能である。このように、学びの目的に応じて、学ぶ環境をフレキシブルに対応させることで、学習効果の向上を実現しようとしている。

以上のように、PBL を円滑に実践するためには、ハードウェア・ソフトウェアを含む最適な学習支援環境を、事前に設計する必要がある。

² 当該教室は 2007 年 9 月より利用を開始した。しかし、本稿執筆時点ではこの環境を使うことでの学習効果の検証は行っていない。今後、学習効果などを検証していきたい。



図 2. 甲南大学 PBL・グループワーク教室

(上：グループワークレイアウト、下左：集合教育レイアウト、下右：プレゼンテーションレイアウト)

3 実践方法を決める

PBLには、大きく2つの実施方法がある。一つが、仮想のシナリオに基づき活動する「チュートリアル型」であり、二つ目が実際に社会と連携する「実践体験型」である。PBL 情報教育を実施する場合も、このどちらの方法に基づいて実施するかを決定する。

医学系 PBL においても、教員が考えたシナリオに基づいて課題解決策を考える場合と、学生が病院などへ出向き、実際に患者と接しながら問題を見つけ出す方法がある。表 1 に、チュートリアル型と実践体験型の特徴とメリット・デメリットをまとめた。このような2つの PBL 実践方法の特徴を理解した上で、学習者の知識レベル、教員数、PBL をサポートする体制、スケジュールなどを総合的に判断し、チュートリアル型または実践体験型のどちらで実施するかを決定する。これまで実施してきた社会連携型

PBLでは、ほとんどの場合、4回生の4月から活動をスタートさせている。その結果、就職活動や大学院受験などで、一部メンバーは十分な活動ができなかった。その反省も含め、PBL情報教育を効果的に実践するための方法を提言する。

まず、これから自分たちが学習する専門分野への動機付けとして、1回生で「プレPBL」をおこなうことが効果的と考える。これは、ハワイ大学など医学PBLにおいて、医学知識の全く無い新入生へPBLを実施し^{黒川 05_3]}、大きな学習効果をあげているところからの提言である。ここでのPBLは実際に社会に出向く社会連携型よりも、難易度の低いシナリオを用いるテュートリアル型が適切であろう。例えば、そこで利用するICTツールは、ワープロやプレゼンテーション・ソフトといった基礎的なツールを利用する。ポイントは、大学入学後の早い段階で「これから自分達が学ぶ学問はこういうことである」を、強く動機付けることである。それにより、以降の学習意欲が高まる効果が期待できる。

新入生にPBLで大学での学習への動機づけを与えた後に、1, 2回生を通じて、各専門知識について講義や実習をおこなう。その後、3回生において、再度、PBLを実践する。ここでのPBLは、社会連携型が最適と考える。これまで学習した知識の実践と総まとめである。例えば実践体験型では、フローチャートなどを用いて実際の社会における課題解決のモデル化をおこない、学習者のICTレベルにあった開発ツール・環境を用いて、簡単なプロトタイプ・システムを構築する、といった方法も考えられよう。

そして、4回生では、PBLを通じて明らかになった課題を、卒業研究のテーマとして深く掘り下げていくことも可能であろう。以上のようなPBLを中心とした4年間を総合的に考えたカリキュラム編成が必要と考える。

テュートリアル型は、基本的には、学内のみの活動になるために、比較的实施しやすい。しかし、実践体験型の場合は、企業や自治体など学外の組織と連携するため、いくつか配慮すべき事柄がある。例えば、基本的には、連携先組織などから金銭的な援助は受けないことが望ましい。なぜなら、連携先組織から金銭的援助を受けてしまうと、大学側はどうしても「請け負い作業」的な意識が強くなる。その結果、学生自身による問題の発見解決よりも、できるだけ出資先の要望を満たす作業に傾きがちである。実践体験型PBLは、あくまでも「教育活動」であるという認識のもとで活動すべきである。

このボランティア・ベースであるメリットは、連携組織側のファシリテータの負担を軽くする意味合いもある。金銭的援助を受けてしまうと、どうしても失敗は許されず周りの期待も大きくなる。ある意味、教員や学生は、開発が失敗しても職を追われたり、就職活動などにマイナスになるといった側面は皆無である。それに対し、連携先ファシリテータは実質的には「業務のひとつ」として参加することになる。実業務にシステムを導入する場合も考えられるからである。この場合、もし失敗すると、担当者の職場での人事考課に影響を与える危険がある。このような負担を少しでも軽減し、可能な限りPBLに積極的に参加してもらおう意味合いを持ち合わせている。

ただし、サーバ等のハードウェア費用³、サーバ管理、学生が連携先との打ち合わせなどへ出向く交通費、システムの継続利用に関する費用などをどこから捻出するかに関しては大きな課題である。したがって、円滑に実践体験型 PBL 情報教育を実施するために、連携先組織と、開発期間、受け入れ態勢、機密情報の漏洩禁止や個人情報保護、制作物の著作権の扱いなどに関して、何らかの協定書を締結しておくことが望ましい。

表 1. 「テュートリアル型」と「実践体験型」のメリット・デメリット

実施形式	概要	メリット	デメリット
テュートリアル型	提示された事例・シナリオに基づく学習。大学内の教室で実施	実施における負担が少ない。大学低学年でも実施可能	実践体験型と比べ「本物さ」が弱い。事例の執筆にノウハウが必要
実践体験型	学習者が実際の社会や現場へ出向き、そこで発生する課題の解決に基づく学習。基本的には大学外での活動学外組織（企業等）との連携が必要	単なる「お勉強」ではない、実社会の「本物」の課題を解決する熱意・意欲・責任感の獲得が強い	連携先、時間、場所、スタッフなどの確保が難しい場合がある。事前の調整が非常に大変。相手方の負担（時間・労力）が大きい。終わったあとの処理をどうするか。成果物の著作権処理など

4 学習への動機付けを与える課題を決める

PBL 情報教育での課題をどうするか。PBL では、実社会にある本物の問題を提示する。医学では実際の患者の症例である。PBL では、事例（課題）の良し悪しが PBL の成功に直結するといわれている。良い事例とは、学習者の学習意欲を喚起するものであり、そのためには、課題や事例に「本物」を感じられる内容を盛り込む必要がある。例えば医学部の例であるが、患者名に「日本一郎」、住所が「日本県、富士山町」などの名前を用いると、その仮称だけで、医学生は「これは本物ではなくて、バーチャルな遊びだ」と感じてしまう^[声田 04_1]。

本物であるがゆえに、学生は自分たちが学ぼうとしている内容の社会における意義と目的を知り、学習意欲と目的意識が向上する。モラレス・マンとケイテル^[Moralec&Keitel01]

³ ソフトウェアはオープンソースしか使わないので費用はかからない。

によれば、PBL のなかで提示される「課題（問題）」を通じて、学習者は問題解決力を身につけ、限られたデータをもとに仮説を立てる力をつけることができるとされている。

PBL 情報教育での本物の問題とは、「自己紹介をワープロで書く」「表計算ソフトで家計簿をつける」といったたぐいのものではない。これらは単に、「作業をこなしている」だけにすぎず、従来の操作訓練型情報教育と違いはない。

PBL 情報教育での、課題内容の設定方法について述べていく。これは PBL に限らずどのような教育でも同じであるが、まずはどのような内容を学ばせたいか学習テーマを決めることである。例えば、行政と住民との情報共有について、ネットワーク社会でのビジネスモデル、NPO の活動評価など、様々な学習テーマが考えられる。

このように ICT を最優先に考えるのではなく、ICT が使われる場、状況、組織がどのようなものかを考える。例えば、社会的なニュースや話題のような身近なテーマなどがある。突飛な内容や特殊な状況を取り上げるようなテーマを考えるのではなく、従来から授業で提示されているようなテーマでかまわない。

テーマ設定で重要ことは、先にも述べたように「本物」を意識させるテーマにすることである。本物の問題とは、社会におけるある状況を指す。問題があり、その問題によって影響を受けている対象、そこでの人・物・情報の流れ、これらが複合的に関係している状況である。先に例としてあげた、「自己紹介をワープロで書く」というテーマも社会活動のある状況には違いないが、「なぜ自己紹介を書かなければならないのか」「手書きでなくワープロにする意味は」「ワープロを書いた結果どうなるのか」といった、活動の背景や前後のつながりが含まれない。また、活動そのものが学習者個人を対象としており、他者を含まない。このように状況から課題を切り離すのではなく、状況と課題を一体化させ、問題が発生している「場」と、その中で発生する「活動」、そして人や物の「対象物」といった状況全体をイメージできるようなテーマが本物の課題となる。

以下にテーマを設定する際の指標を記す。

- 1.実際に発生している社会事象であること
- 2.限定されたピンポイント的状况ではなく、そこに至るまでの経緯や背景、結果などが含まれること
- 3.複数の解決策が考えられるもの
- 4.問題解決に情報技術が適用できると考えられるもの
- 5.情報技術の特質と利用目的を考えさせるようなもの
- 6.学習者が将来就くと思われる職業に関連するもの

チュートリアル型のシナリオは、通常の実験・演習のように学ばせたい事柄や学習手順を直接記述するのではなく、事例の中に記載されている状況から、学生自身が隠れた

問題や解決策を導き出せるようなトリガーとなるためのものである。したがって、事例にはあくまで「状況を説明する」、「判断に必要な各種情報を提供する」ような内容にすることが求められる。医学部 PBL では、事例を作成する際の考慮点として、以下の項目があげられている。

- 事例の長さ複雑さを考える。例えば低学年には事例は短く、高学年では長くする
- 特殊な事例ではなく、よく出会う身近なものを取りあげる
- いくつかの手がかりが含まれ、推論活動がおこなえるような内容にする
- 学生の興味をかきたて、可能な解決方法について討論を続け、他の選択などにも目を向けるようなもの

上記の内容に加え、さらに PBL 情報教育独自の視点を付け加える。

- 解決すべき課題の対象範囲を広げすぎない。
- 終了基準を明確にする
- 技術用語を使いすぎない
- ファシリテータは、「業務改善」「省力化」「在庫削減」「情報共有」「経費削減」「生産性向上」など活動のポイントとなる具体的テーマを決める（ただし学生には伝えない）

項目最後の、活動ポイントを学生へ伝えないことの意図は、ある特定テーマを与えてしまうことによって、思考範囲を限定してしまうことを防ぐためである。これは、医学 PBL の創始者であるバロウズが、PBL の科目名に「生理学」や「慢性疾患」などの名称をつけること自体が不自然である、と指摘していることに由来する^[声田 04_10]。ファシリテータはある程度の活動のポイントとなるキーワードを設定しておき、その基準を持って学生の活動が最終目標とずれていないかをチェックする。

以上のような事例設定の考え型のポイントは、チュートリアル型実践体験型双方について同じである。

5 「放任」ではなく「導く」

PBL 情報教育を進めるグループ、学習環境、活動形態、テーマを決定後、次に具体的な活動方針を決める。活動形態は、先で説明したようにチュートリアル型と実践体験型が考えられる。ここでは、まずチュートリアル型の進め方を説明し、その後に実践体験型を説明する。

チュートリアル型の進め方について、シナリオのサンプルを用いて説明していきたい。

表 2 は、テュートリアル型 PBL 情報教育用のシナリオの例である⁴。

事例のストーリーは全て事実でなくてもかまわない。このサンプル事例においても、PBL 情報教育の事例として適用しやすいように、内容の一部に架空のデータを使っている。本物の内容を提示することは PBL を進めるうえにおいて重要である。ただ、事実のみを単に羅列するのではなく、事実をより理解しやすいよう補足説明的なストーリーを付け加えてもよい。

シナリオは、いくつかの「シーン」から構成される。シーンとは、状況を説明した文章である。医学部 PBL では、「シーン」「シート」「ステップ」などといわれている。シーンは発生している状況のとおり、時系列に記載されなければならない。学生はこのシーンの内容から、問題を見つけどのように解決していくかを考えていく。

シーンを作成する際のポイントは以下の点である。

- ・ 抽象的な言葉を避け、具体的な表現で記述する
- ・ 5W1H が分かるように記載する
- ・ 状況がイメージしやすいように会話や細かな状況描写を盛り込む
- ・ 次のシーンの内容は前のシーンの解答を含んでもかまわない

このように、可能な限り状況を具体的に記述することで、その情景がイメージできるようにする。

シーンの提示は、初回の授業に全てのシーンを提示するのではなく、第 1 回目の授業ではシーン 1、第 2 回目はシーン 2 のように、段階を踏んで何回かに分けて提示する。そうすることによって、まずは自分達の方で考えるという状況を作る。次のシーンでは前回の解答を含んでもよい。ただ、可能な限り、学習者自身の力で解答に気付くようにファシリテータは授業の中で学習者へ質問をおこなわなければならない。また、シーンでは、前回の解答に加え、新たな問題が提示されるようなものがよい。

シナリオの中に記述する「テューターノート」は、各シーンにおいて学習すべき項目や着眼点を記述したものである。これはファシリテータが、学習者へ「何を考えるべきか」の助言をおこない、学習すべきポイントを「気付かせる」ためのものである。決して学習者全員へ無条件で提示するものではない。それぞれのグループの学習状況を把握したうえで、必要があればテューターノートに書かれている事柄を適切な助言として与え、学習者の議論を導く。また、テューターノートは、学習者の活動を評価する際にも用いる。

PBL と講義を組み合わせる Hybrid 型 PBL として、テューターノートに記載されているような内容を講義で教えるという方法も考えられる。特に、入学直後の学生など前提知識が少ない学習者には、講義で問題を解決するための着眼点を気付かせることがで

⁴本事例は、京都府広報課と広報情報一元化についての共同研究を実施した時の内容を基礎としている。

きよう。ただ、チューターノートの内容をそのまま全て講義で教えてしまうと、従来の講義実験型授業のように、単に教えられたことを反復するだけの学習になってしまう。PBLと講義をどのように両立させるかという課題については、医学部PBLの場合でも現在のところ確立した方法論はなく試行錯誤の状態である。ハワイ大学では、PBL導入当初に講義を全廃したが、その後、PBLを補完する目的で一部の講義を復活させている^[黒川 05_2]。PBL情報教育の場合は、他の授業科目で学習してきた事柄を組み合わせることが学習目標の一つである。したがって、PBL情報教育授業の中で、チューターノートの内容を講義するのではなく、他の授業と有機的に連携しながら教えることが最適と考えられる。

次に、実践体験型の指導方法であるが、こちらもテュートリアル型のように綿密に指導計画を作成しなければならない。スワンソン、ケース、ヴェルーテルによれば、カリキュラムには、「自由発見型アプローチ」と「指導発見型アプローチ」があるとされている^[Swanson, Case & Vleuten91]。自由発見型アプローチでは、学習者自身が自由に学ぶ事柄を発見する。指導発見型は、固有の学習目標を定め、この目標に沿って学習していく。

この2つのアプローチをPBL情報教育の進め方へ当てはめてみる。テュートリアル型PBLは、ある程度ストーリーが与えられるわけであるから、その範囲で自由に課題を発見し、解決策を考えるような自由発見型アプローチが適している。一方、活動の範囲が無限大である実践体験型PBLは、ファシリテータの手引きの下で進められる指導発見型アプローチが適している。

筆者のこれまでの実践において、外部組織と一緒にプロジェクトを立ち上げて上手くいかなかった場合は以下の状況になっていたことが多い。実際に企業など学外組織と一緒に作業をおこなうと、議論する内容や課題の範囲が極めて広範囲になる。議論を進めてくうちに話の範囲が広がっていき、気がついたときには決められた時間枠や学生のスキルでは対応できなくなってしまう。その結果、「話し合っただけ」といった状況に陥る。具体的には、ある企業とおこなったプロジェクトでは、対象とする範囲が拡大し、結果として成果物が当初予定したものとは大幅に異なるものになった。

以上の事柄からも分かるように、決められたストーリーが存在しない実践体験型の場合は、より密にファシリテータのアドバイスの下に学習を進めることが望ましい。

なぜなら、学習者はICTや対象業務の両方に対し深い知識やスキルを有していない。つまり、正統的周辺参加論的には、いわゆる「新参者」の状態である。このような状態の学習者に「本物の課題」を与えるだけであとは放任すると、右往左往するだけで結果としてアウトプットが生み出されない。したがって、広範囲な活動が求められる実践体験型では、テュートリアル型よりも多くの「古参者」からの指導が必要になる。古参者であるファシリテータは、必ず活動全体のストーリーと最終的な成果の予想形態を検討しておかなければならない。これは、活動を導くプロジェクト・マネジメントが、ファシリテータによって常に実施されることを意味する。

具体的には、実践体験型の場合であっても、テュートリアル型と同様に、「テューターノート」を作成する。ファシリテータは過去の経験に基づき、学生が遭遇すると予測されるいくつかのポイントにおいて、アドバイス内容、学習すべき項目や着眼点を記述したノートを用意する。

ファシリテータは、テューターノートを参考に、常にグループの作業状況や個人の行動をチェックする。特に、学生はコンテンツの構造や意図をよく議論し設計せずに、すぐにコンピュータを使って作業をおこなおうとする。コンピュータを使って何か作業をしていれば、作業が進み、問題を解決している気になるようである。ファシリテータも学習者たちが真剣にコンピュータに向かっている姿を見て、作業が順調に進んでいると思ってしまう。しかし、このような場合、完成したアウトプットの多くは、全般的な外れなものであったり、時間切れで中途半端な結果になる。そうならないように、ファシリテータは、作業をおこなっている間は常に学習者たちの行動や発言を注目し、間違っている場合は、正しい方向へ導くようアドバイスや質問をおこない活動をコントロールする。時には、学生たちがおこなっている作業の問題点を指摘した上で、正しい手本を見せることも必要である。

そうすることによって、ティートリアル型、実践体験型の両者共に「放任ではなく、導く」という学習形態が実現できる。

表 2. テュートリアル型 PBL 情報教育のシナリオ例

項目	内容
概要	<p>テーマ：行政と住民との情報共有について</p> <p>対象学習者：経済、経営、政策科学、情報系などの学部学生</p> <p>ファシリテータ：教員 1 名、TeachingAssistant 2 名、行政職員 1 名（適宜参加。基本的にはメールや電子掲示板上で活動を支援する）</p> <p>尚、下記事例は筆者が考えたフィクションである。本来は、実際に組織にヒアリングなどを行い、事例に使えるような課題をもらってくるのが望ましい。</p>
シーン 1	<p>場所：京都府庁 日時：2007 年 4 月 1 日</p>
	<p>京都府では府民への各種行政情報の公開を進めている。広報課に所属して 3 年目の井上和俊は、「府民だより」や「Web ページ」の府民向け広報媒体に、府の政策や施策など府政の動き、また各種団体からの様々な情報を広報する業務を担当していた。</p> <p>井上の主な業務は次のようなものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 府民や他部局から寄せられる情報を取りまとめる ● それら情報を内容・目的・日時などを元に、広報するかどうか選別する ● どの情報をいつどの媒体で公開するかを決定する ● 広報媒体にあった形式（データ、紙）に情報を変換する ● 広報媒体を実際に制作している担当部局へ情報を送る（府民だより→印刷会社、Web ページ→Web ページ制作担当者など） ● できあがった広報媒体を確認する ● 府民などからの問い合わせなどに対応する <p>このような業務を 3 年ほど行ってきたが、最近、今の仕事についていくつか疑問を抱くようになった。</p>
	<p>「たくさんの情報が広報課に入ってくるが、実際、府民だよりに掲載できるのはそのうちのごく一部だけだ」</p> <p>「Web ページもあるが、情報を掲載するには Web ページ制作担当者をお願いしないとイケないし、他の仕事をこなすのが精一杯で Web ページ用にたくさんの情報を用意する余裕はない。」</p> <p>「他部局内ではワープロのデータ化されている情報が、なぜかこちらには紙でまわってくる。また打ち直しをしないとイケない、2 度手間がかなり多い」</p> <p>「結局のところ、どうもこちらからの一方的な情報提供ばかりで、府民からの要望などを聞く手段がほとんどない。住民との情報共有にはほど遠い・・・」</p> <p>井上はなんとかしてこのような状況を少しでも改善したいと考えている。</p>

	資料 1	<p>京都府の住民数 2,644,309 人 京都府の職員数 31,200 人 府内市町村数 28 府の部局数（室・課） 113 室・課 京都府財政状況（平成 16 年度） 歳入 8,113.84 億円 歳出 8,045.39 億円</p> <p>広報活動に関連する行政改革の取組</p> <p>「かいかくナビ」 府民発・参画・協同推進など 「中期ビジョン」 府民参画行動指針など 「経営改革プラン」 府民目線による見直しなど 「京都府経営改革プラン」 効果的・効率的な行政経営体制の確立など（電子府庁の推進、ファシリティマネジメントの推進 等）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 広報活動の手段として使用している媒体 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 府民だより、Web ページ、テレビ・ラジオ広報番組、メールマガジンなど ➢ 府民だより（4 頁） 全戸配布版発行部数 1,020,000 部／年 6 回 ➢ Web ページ 更新頻度 1 日 1 回 ➢ 上記媒体に掲載する主な情報 告知情報（報道発表など）、イベント情報（催し、お祭り、スポーツ、募集など）、各種統計情報、その他 ● 広報課に入ってくる情報のフォーマット Fax、紙媒体、メール 等
テュータノート 1		<ol style="list-style-type: none"> 1. 行政の広報・広聴の目的とはどのようなものか？ 2. 住民との情報共有はなぜ必要なのか？ 3. 府民だよりの目的は？ 4. Web ページの目的は？ 5. 府民だよりと Web ページの違いは？ 6. あなた自身、府民だよりや府の Web ページを見ますか？もし見ていない場合なぜ見ないのですか？ 7. ではどんな情報があったら見ますか？ 8. 何らかの対策を考えるためのほかにどのような情報が必要か？ 9. 広報課の業務のポイントは 10 現状の問題点にはどのような内容が考えられるか？ 11. 現在進行している府の改革プロジェクト（「かいかくナビ」等）はどのようなものか？

■解答例

1. 行政の広報・広聴の目的とはどのようなものか？

行政機関の運営には、「地域住民の施政への参画」と「住民との協働」が必要である。そのためには、住民の参画意識を促進するため、住民との情報共有に努め、透明で開かれた施政を推進しなければならない。このため、すべての住民に、基本的な行政情報を提供するとともに、意見の募集など双方向的に住民と行政との関係をもてる仕組みづくりの実現が広報・広聴の目的である

2. なぜ住民との情報共有はなぜ必要なのか？

政策案など住民に知らせることで、住民の意見を広く求めるなど、政策決定過程に対して住民の参加を促す。また、自治体は政策決定に関し、様々な機会を活用して説明責任を果たすことにもなる。また、これらのプロセスは社会情勢の変化に応じて柔軟に見直す必要があり、常に住民の意見を汲み上げる必要がある

3. 府民だよりの目的は

府の政策や施策など府政の動きを府民にわかりやすく紹介する。全世帯を対象として配布されており、最も身近な広報手段として利用されている。

4. Web ページは、インターネットに接続されたパソコンや携帯端末があれば、いつでもどこからでも情報へアクセスできる。紙媒体の府民だよりは基本的に府民にしか配布されないが、Web ページでの情報公開によって世界中の誰もがいつでも情報を閲覧できる。つまり、Web ページによって情報に対して時間的・空間的制限を設けない広範囲なアクセスが実現できる。

5. 府民だよりの紙媒体は、どのような人たちにも扱いやすい反面、掲載できる情報量が限られる。また、基本的には、次の号が発行されれば破棄されてしまう場合がほとんどで、検索、蓄積、再利用がしにくい。Web ページは、ほぼ掲載できる情報量に制限はなく（ハードウェアの増設必要）、検索、蓄積、再利用が容易というメリットがある。

ただ、紙媒体では、視覚障害者向け点字版がある。一方、Web ページでは、自動読み上げソフトを使った聴覚障害者向けの情報提供がある。このように両者ともにそれぞれメリットが存在する。

8. 例えば、Web ページの毎月のヒット数。どれぐらいWeb ページが閲覧されているかを把握することで、Web ページによる情報提供効果の予測が行える。また、府民だよりの詳細内容、Web ページの内容といった、現在の広報媒体の詳細内容の情報が必要である。可能であれば住民へ広報誌・Web ページの利用に関するアンケートを取り、実際の住民の声をすることも必要であろう。

	<p>9 広報課のこの業務でのポイントは、情報の収集、選択、出力をいかに効率的・効果的に実施できるかというところである。ただ、単に機械的な効率化だけを追求するのではなく、情報の質を判断し、限られた情報提供の場を効果的に使用する職能が求められる</p> <p>10. 現在では、情報の収集、選択、出力に統一性がない。その結果、二度手間、公開される情報量の減少、双方向性の欠如などが見受けられる。</p>	
シーン 2	<p>井上はいろいろ考えた結果、まずは自分がすぐにできることとして、現在の業務の問題点を洗い出すことを始めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 同一情報が様々なところで再入力されている ● 情報が蓄積されていない。または蓄積されていても再利用されていない ● 情報の形式や表現がバラバラで統一化されていない ● 住民からの意見、要望を受け入れる手段がほとんどない ● 行政と住民との双方向的なコミュニケーション、住民との相互理解のための手段となっているのかがよくわからない ● 住民の要求や意見が政策に反映される手段として定着していない <p>以上のような問題点が浮かび上がってきた。だが、これらの問題は、井上一人の力では解決できないことも明らかになってきた。そこで、IT 推進課に所属する同僚の木村にアドバイスを求め、定期的に相談するようになった。</p>	
	資料 2	<p>京都府のインターネット人口普及率 52.7%</p> <p>携帯インターネット普及率 40.6%</p>
■テュータノート 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 他の地方自治体での先進的な広報・広聴の取り組みにはどのようなものがあるか 2. どのようなことができるようになればこれらの問題を解決できるか 3. どのような情報システムが考えられるか 	
■解答例	<p>1. 例えば、いくつかの自治体では、自治体 Web ページに電子掲示板を設置し、住民との意見交換の場として活用している。また、各種申請書を Web からダウンロードできる自治体も多い。ニセコ町の場合、のホームページにおいてまちづくり基本条例案が公開されていた。しかも、改訂される度に情報が追加</p>	

	<p>され、意見が寄せられるなど、双方向の情報伝達がおこなわれている。山梨県では、Web ページのデータ形式に、ニュース配信の国際標準フォーマットの「NewsML」を採用し、データの標準化を実現している。</p> <p>2. 情報収集を一元化する。データフォーマットを統一する。情報を蓄積し、すぐに取り出せるようにする。つまり、情報を入力から出力までシームレスに繋ぐ「ワンストップ化」の実現が必要である。それに加え、住民との双方向コミュニケーションを実現する情報システムが必要である。</p> <p>3. 「広報情報ワンストップ化システム」、「広聴用パブリックコメントシステム」など。これらの情報システムはあくまでも一例であり、必ずこの2点でないといけないというものではない。学生の柔軟な発想、新しい視点からの提案を期待する。</p>
シーン 3	<p>その後、井上と木村は相談を重ね、これらの問題を解決するための、情報システムが実現できないかを考えた。</p> <p>必要と思われる機能の中から、最も根幹的な機能について列挙した。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ・一度入力された情報は様々な媒体（府民だより・Web ページ・メールマガジン）に出力される ・住民からの意見や要望を受け入れる機能がある Web 投票・コメント機能 ・過去に入力したデータが蓄積され再利用できる ・アクセスできる窓口を増やすために、パソコンに加え携帯電話からもアクセスできる <p>以上のような機能一覧に基づき、より具体的な情報システムの仕様を決めていった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 庁内 LAN を使った Web ベースシステムで、どの部署からも WWW ブラウザさえあれば情報の入力・修正・閲覧が可能 ● 情報は統一化されたフォーマットでデータベースに格納される ● 庁内でのデータ入力・公開を円滑に実施するために、「データ入力者」、「校閲者」の2つのユーザ属性が必要 ● 蓄積されたデータは、紙、Web ページ (HTML)、PDF、テキストデータの形式で出力できる ● 外部（府民）からは、インターネットを通じて、Web ページ上の決められたエリア（電子掲示板、ブログ、電子投票システム）に、書き込み、閲覧、修正ができる ● システム管理者は、全てのデータの入力・修正・閲覧・削除が可能

<p>テュータノート 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 足りない機能や他に考慮すべき点はないか ・ 自分達で考え出したシステム化のアイデアを、実際に制作してみよう。全ての機能を実現しなくてよい。例えば「電子掲示板」など一部の機能でもかまわない。また、オープンソース・ソフトウェアやフリーソフトウェアなど、自由に使用できるソフトウェアを使ってもよい。 ・ 次に、制作したシステムを使ってみよう。使用する際は、自分達が広報部課員や、住民など「ユーザー」になったつもりで使ってみること。
<p>シーン 4</p>	<p>これまで考えてきた機能を有した情報システムを、IT 担当部署の協力のもと開発を行った。</p> <p>このシステムを使用することで、府庁内の広報関連情報のワンストップ化ができるようになった。また、住民とのコミュニケーションを取るための手段を設けることができた。</p> <p>稼動後、3ヶ月が経過したが、現在のところ順調に動いている。井上と木村は、業務改善、住民との情報共有の足がかりが出来たのではないかと考えている。</p>
<p>テュータノート</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ このシステムのメリット・効果を述べよ ・ このシステムのデメリット・懸案事項を述べよ ・ システム導入後、今後考えていかなければならない点はどのような事柄か
<p>回答例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 業務の一部ではあるが当初の目的である、「情報の一元管理」「情報共有」が実現できたと思われる。継続的に本システムを利用することで、情報のワンストップ化による業務時間短縮、情報提供の迅速化、広範囲な情報提供の実現が見込まれる。また、住民と自治体間とのコミュニケーション手段の新たな窓口が実現できた。 <p>情報のワンストップ化によって、京都府内での業務改善は大きな効果が得られると思われる。しかし、京都府と住民との関係においては、これはあくまでも「パソコンや携帯端末が使える人のみ」である。本システムだけで自治体と住民とのツーウェイ・コミュニケーション（双方向的な意思疎通）が全て実現できるわけではない。つまり、「コンピュータが使えるかどうか」によって生まれる情報格差、デジタル・デバイドが発生することを忘れてはいけない。「ICTは</p>

万能」ではなく、ICT化することによる効果の範囲を十分承知しておくこと。

このシステムが「形骸化しないようにする」ための方策が必要である。つまり、いくらコストをかけてシステムを構築し、業務効率化が図れ、住民からの要望が集まろうとも、その情報が活用されなければ意味はない。今回のシステムで、「いかに情報を効率的に集約するか」「情報の入手窓口を増やすことができるか」については実現できた。今後、「集約された情報をどのように府の政策決定に活用できるか」について考えていかねばならない。

6 学習者のレベルに応じた ICT 学習を実施する

テーマに基づき学習者は、ICT を使用し課題を解決するようなコンテンツや情報システムを考える。しかしながら、PBL 情報教育の対象は、プログラミング言語や各種アプリケーション・ソフトウェアの操作を学習している情報工学系学生だけでなく、文系・理系を問わず全ての学習者を対象としている。そのため、全ての学習者に対し、高機能で難易度の高いシステム開発ツールやプログラミング言語を駆使して、一律に作業させることは適切ではない。したがって、さまざまな ICT スキルの学習者に対し、最適な学習内容や使用するツールを検討しなければならない。

ICT に関する具体的な学習活動パターンとして、3つの実施方法「レベル1」「レベル2」「レベル3」を提案する。ファシリテータは、学習者の ICT レベルや学習目的に最もふさわしい活動を選択する。

レベル1では、ICT を使ったシステムやコンテンツを企画・設計する。ICT システムは、対象組織の問題を明らかにし、その課題を解決するプロセスである。そのプロセスに含まれる、「問題の発見と明確化」「仮説の立案」「計画策の策定」「期待される改善効果」を論理的にまとめる。レベル1は、文系学生や ICT 初心者が適している。

レベル1では、プログラミングやシステム構築作業は実施しない。システム設計のレベルに当てはめると、「要求定義フェーズ」「外部設計・内部設計フェーズ」に相当する。ICT を活用した問題の発見と解決策の提案をおこない、システム企画書を作成する。それによって、対象とする課題に対する情報収集や情報分析をおこない、目的達成のための成果物（アウトプット）を考える。そして、期待できる効果を提案する。

具体的には、システム企画書の中には、下記内容が盛り込まれることが望ましい。

- ・ 現在の課題
- ・ 課題を解決する方法
- ・ ICT 化によって改善する範囲とその概要
- ・ 機能概要、制約条件
- ・ 情報の流れ概要図
- ・ システムのハードウェア・ソフトウェア構成
- ・ 期待される効果

例えば、図3は企画書のサンプルである。また、表3は、企画書の各項目をどのように記述するかの説明である。このように、できるかぎり図表や箇条書きを用いて、課題に関する情報・人・物・金の流れ、対象物（オブジェクト・モデル）を簡潔に表現する。

レベル1で使用する ICT ツールとしては、ワープロ、表計算ソフトウェア、プレゼ

ンテーション・ソフトウェア、グラフィックス・ソフトウェア、画像編集・ソフトウェアなどが考えられる。これらのソフトウェアは、大学の一般的な情報基礎教育でも使われているソフトウェアであり容易に学習できよう。

例えば、ワープロで提案書をまとめ、グラフィックス・ソフトウェアでフローチャートやシステム概要図などを描く。プレゼンテーション・ソフトウェアで説明用資料を作成し、発表するといった学習活動が実施できる。また、電子メールや SNS といったネットワークを利用したコミュニケーション・ツールを活用し、メンバー間での情報共有とコミュニケーションの充実を図る。さらに、メンバー同士による電子メールでの情報交換、Wiki など情報共有用 Web ページでの報告書や指示書の公開、ブログ・SNS を使ったディスカッションやアイデアの創出などが期待できる。これらのツールの利用は、コミュニケーションの充実と同時に、最新の ICT ツールの特徴の理解にもなる。

表 3. 企画書に記述すべき内容

項目	内容
提案するテーマ	課題を解決するための提案テーマを記述 提案するイメージを簡潔に表現する
提案の背景	提案先の市場環境や社会的状況など課題解決の必要性を提示
現在の状況	対象企業や組織の現在の活動を再確認
課題	課題や問題点を整理し、それから生じる不利益を提示する
課題を解決するための提案システムの特徴	課題を解決するための情報システムの提示
提案システムを導入することで得られる効果	導入することで得られると思われる効果を提示
導入方法・スケジュール	導入の方法、導入スケジュールに関する記述
運用	運用に関するメンテナンス、将来の拡張に関する記述

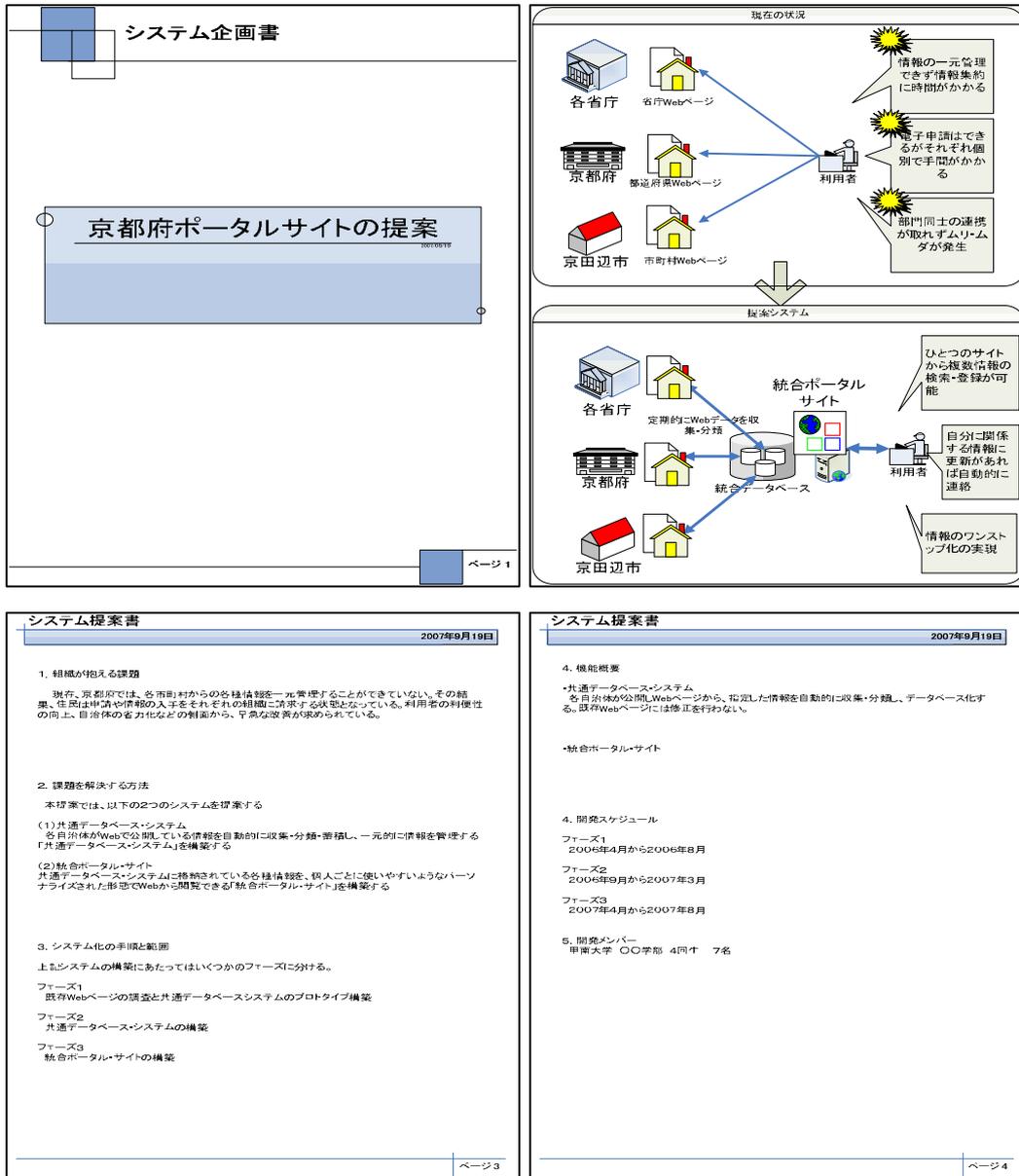


図 3. システム提案書の例

さらに、インターネットの検索サイトから最新の話題を入手し、課題の解決に役立てる。そこでは大量の情報から必要な情報を選択する力や正しい情報を見極める力が必要となる。これらに加え、ネットで得た情報を利用する場合は、著作権など法的な理解も必要となるなど、幅広い知識の獲得がおこなえる(表 4)。

表 4. レベル1で使用できるソフトウェアと獲得する能力

ソフトウェア・ICT ツール名	製品・サービス名	利用目的	獲得する能力
ワープロ	Word, 一太郎, Writer, iWork 等	文章・図作成	情報の整理、加工、表現する能力。 基礎的な ICT ツールの特徴の理解、適切な ICT ツールの選択。
表計算	Excel, Calc, iWork 等、	表計算・グラフ作成	
プレゼンテーション	PowerPoint, Impress, iWork 等、	プレゼンテーション資料作成	
グラフィックス作成	Visio, Kivio 等	フローチャート、システム構成図作成	
画像編集	Illustrator, Photoshop, Draw 等	システム構成図作成	
電子メール	Outlook, AL-Mail 等	文字・画像等の情報の受発信・伝達	ICT ツールの特徴の理解。ICT ツールを利用したコミュニケーション力。コミュニケーションの目的や状況に応じてツールを使い分ける能力
Wiki	PukiWiki, FreeStyle Wiki 等	文字情報の受発信・伝達・ファイル共有	
BBS	LIGHTBoard, FreeBBS 等	文字・画像等の情報の受発信・伝達・共有	
WebDAV	Apache, IIS 等	ファイルの共有	
Blog	Blogger, YahooBlog 等	文字・画像・動画等の受発信・伝達、自己表現	
SNS	OpenPNE, mixi 等	グループ活動支援、コミュニティ形成	
検索サイト	Google, Yahoo 等	情報の入手	
			情報の取捨選択力、判断力。著作権等の情報モラルの理解

以上のように、レベル1の活動では、企画書作成を通じて「社会事象のモデル化」と課題解決策の提案をおこなう。それによって、学習者は、ソフトウェア操作スキルの習得、最新 ICT ツールの特徴、情報モラル等 ICT を取り巻く社会的課題などを理解する。また、レベルに限らず、e-Learning でのオンデマンド教材のような、学習者の学習レベル・スキルに応じた自学自習教材も必要である。

次に、レベル2は、レベル1に加え、システム開発ツールなどを使って、実際にシステムやコンテンツを制作する。システム設計レベルに当てはめると、「要求定義フェーズ」「外部設計・内部設計フェーズ」「プログラミングフェーズ」「テストフェーズ」に相当する。

レベル2で、活用できる具体的ツールをあげる。まず、Webコンテンツ制作ソフトウェアが考えられる。Webページは、HTMLというプログラミング言語から生成されており、本来は、このプログラミング言語の習得が必要となる。ただ、近年では、Webページ作成支援ソフトウェアが数多く存在し、このソフトウェアを使えばHTMLを記述しなくても、ワープロと同等の作業で誰でも容易にWebページが制作できる。

また、Webコンテンツ制作ソフトウェアの一つに、アニメーション制作ソフトウェアがある。近年では、アニメーションを使ったWebページが多い。アニメーション制作ソフトウェアの多くは、単に表示するだけのアニメーションだけでなく、ユーザからの操作や反応によって、コンテンツの内容を変化させるようなインタラクティブ・コンテンツの制作ができる。例えば、簡単なシュミレーション・システムや簡易的な電子商取引サイトの構築も可能である。

このようなプログラミング支援ツールは、コンテンツ作成を実施する時の作業量や難易度を軽減することから、PBL情報教育に適したツールといえる。

また、オープンソース・ソフトウェアが、活動を進める際の大きな力となる。オープンソース・ソフトウェアは、ライセンスに従えば、誰でも自由に使い、改変・機能追加ができる。具体的には、オープンソース・ソフトウェアには、ワープロや表計算ソフトウェアはもちろん、グループウェアや電子商取引サイト、プログラム開発環境、データベース・システム、Webサーバやメールサーバ、テスト・ツールなど、数多くのシステムやソフトウェアが存在する。これらオープンソース・ソフトウェアの多くは、商用ソフトウェアと機能的に遜色がなく、インターネットからダウンロードし誰もが入手できる。

例えば、多くの企業などのWebサイトでは、オープンソース・ソフトウェアが利用されている、その一つがCMS(Content Management System)である。CMSは、コンテンツ・マネジメント・システムといわれ、コンテンツの公開・修正、分類、蓄積といったWebサイトを統合的に管理するシステムである。企業のWebサイトで採用されているCMSの多くは、オープンソース・ソフトウェアとして公開されているCMSをベースに、修正・改変をしたものである。

CMSでは必要な機能を、プラグイン（またはモジュール）として組み込む。プラグインとは、いわゆる「機能の部品」で、数多くのプラグインが世界中から無償で公開されている。例えば、「カレンダー機能プラグイン」や「メール送受信プラグイン」などがある、このようなさまざまな機能のプラグインを組み合わせることで、「ショッピングサイトの機能」「メール送受信の機能」「電子掲示板」といった各種機能を持ったWebサイトを、複雑なプログラミングなしに実現することができる。また、このプラグイン自身もオープンソースとして公開されており、修正や機能追加することもできる。

表 5. レベル 2 で使用できるソフトウェアと獲得する能力

ソフトウェア・ICT ツール名	製品・サービス名	利用目的	獲得する能力	
Web ページ制作ソフトウェア	HomepageBuilder, DreamWeaver など	Web ページ作成支援	情報発信・表現力	
アニメーション制作ソフトウェア	Flash, LiveMotion など	アニメーション作成支援		
CMS (Contents Management System)	MovableType, Nucleus, XOOPS, Zope など	各種システム構築支援	ICT システム構築スキルの習得・理解。最新の ICT ツールの特徴の理解	
	プラグイン			TinyD (Movabletype 用) : ワープロ感覚で文章・画像入力する機能
				FromMAIL (Movabletype 用) : メール送信機能
				ZenCART (Movabletype 用) : ショッピングサイト機能
				Xoops_as_grouware (Movabletype 用) : グループウェア機能
				NP_GPSMap. php (Nucleus 用) : 写真から位置情報を調べて自動的に地図を作る (GoogleMap 使用)
	NP_MobileWithSinglePage. php (Nucleus 用) : 携帯端末 (携帯電話等) からの閲覧機能			

従来、システム構築といえば、プログラミング言語を駆使して、一から制作することが主流であった。しかし、近年では、CMS やプラグインといった「半製品」的なシステムを組み合わせることによって、低コスト・容易な作業で、高機能な Web サイトが構築できるようになった。これは、ICT 専門家でない人々でも、より容易にシステムを構築する環境が実現したことを意味する⁵。

このように、レベル 2 では、PBL 情報教育を実施するための具体的なツールとして、Web コンテンツ作成支援ツールや各種のオープンソース・ソフトウェアを有効活用する (表 5)。PBL 情報教育では、考えたシステムをいかに容易に実現化するかが重要となる。したがって、プログラミング支援ツールや、プラグインなどのシステム開発の負担を軽減するツールの利用が大きな効果となる。

⁵ 例えば、実践体験型 PBL 情報教育の、「イベント情報公開システム」は、IT 専門家ではない総合政策科学を専攻している学生がシステム開発を行った。ここでもオープンソースソフトウェアの「Xi」「Baykit」を使っている。

レベル3は、企画、システム構築から運用まで実施する。システム設計レベルでは、「要求定義フェーズ」「外部設計・内部設計フェーズ」「プログラミングフェーズ」「テストフェーズ」「運用フェーズ」に相当する。

構築したシステムやコンテンツを運用するには、利用する組織が必要となる。したがって、レベル3は、仮想のシナリオを元に活動するテュートリアル型PBLではなく、実際に社会と連携する実践体験型PBLが対象となる。レベル1、レベル2は、テュートリアル型、実践体験型双方に該当する。レベル3では、制作したシステムやコンテンツを利用し、その効果や課題を検証する。実際には、授業の一環として実施するために、テスト範囲や運用期間は限定されたものにならざるを得ない。それでも実践から得られる成果は非常に大きなものがある。

企業などでの大規模なシステム開発現場では、プログラムの品質をチェックするために、テスト専用ツールを使用する場合がある。例えば、ユーザインターフェースの動作やパフォーマンス・チェックなどを、テストツールを使って実施する。一方、PBL情報教育の場合、このようなテストツールを利用し自動的に不具合を検査することよりも、「どういった項目をテストすべきか」についてより深く思考することに重点を置く。それによって、自分たちが作成したシステムの理解がより深まる。

連携先組織にて実運用する場合、あくまでもPBL情報教育で制作するシステムは、「プロトタイプである」ことを前提としておく必要がある。学生が作ったシステムであってもユーザは、過度な要求を求めてくる場合がある。ユーザからの意見は、システムの問題点や改善点を明らかにする貴重な意見であることは間違いない。しかし、単に、要求された要望を実装することを繰り返すのではなく、「なぜこのような要望が出されるのか」という問題の本質を理解するようにすべきである。

レベル3を実施するには、時間的な余裕が必要不可欠である。これまでの経験上、テュートリアル型PBL情報教育の場合、半期の授業でも十分実施可能である。しかし、実践体験型の場合は、活動の範囲や実際にシステムを構築する期間も考慮すると、約1年間程度の時間は必要である。作業量の多い実践体験型を、無理に短期間で実施しようとすると、考える余裕の無い初心者は、ファシリテータからの指示待ちになってしまう。結果、アウトプットが中途半端なものとなり、学習効果も低減してしまう。したがって、時間的な余裕を確保した状態で活動を進め、学習者に考える時間を常に与えるように留意すべきである。

7 最適な学習評価を用いる

PBL情報教育を実施するうえで、課題の設定と同等に熟考すべき項目が学習評価である。PBL情報教育では、従来教育のように、ペーパー試験のような記憶的な知識の断片を問うことが学習目標ではない。PBL情報教育での学習評価では、学習目標の達

成度に加え、問題発見やその解決方法、情報の収集・評価、推論などの「学習過程」も評価の対象となる。そのため、学習評価においても、相対的評価や絶対的評価などの記憶学習の評価手法とは異なる評価方法が必要となる。医学 PBL などでは、ブルームの提唱した形成的評価や総括的評価などを組み合わせて評価する場合が多く見られる^[14]。

PBL 情報教育の目標は、学習者が ICT をいかに問題解決のツールとして活用できるか、また、ICT という視点からの問題発見・解決のモデル化がおこなえるかである。ここでは、問題を発見し解決策を考える力、ICT を使いこなす能力、アウトプットを作り上げる力を総合的に評価しなければならない。つまり、PBL 情報教育に対する学習評価も、学習過程に着目する形成的評価の視点からの評価が必要となる。

そこで、PBL 情報教育では、「トリプルジャンプ(triple jump)」の考えを取り入れた学習評価を用いることを提案したい。第 6 章でふれたが、トリプルジャンプとは、パンヴァンとポールズらによって確立した PBL の学習評価法の一つである^[Painvin & Powles79]。トリプルジャンプでは、次の 3 点について評価をおこなう。

- 1) 課題からどのような問題点を抽出したか
- 2) 抽出した問題点をどのような方法で解決しようとしたか
- 3) 得られた結論を提示し、仮説の検証内容について評価者と討論する

つまり、課題解決の着眼点、解決プロセス、結果の検証を総合的に評価する。PBL 情報教育にトリプルジャンプ評価を適用すると、以下のような評価基準となる。

- 1) 与えられた課題から ICT で解決する対象として何をピックアップしたか。その着眼点や理由
- 2) どのような方法・ICT ツールを活用して問題を解決しようとしたか。ICT ツールの選択基準やシステム開発方法の方法
- 3) どのようなアウトプットを生み出したか。そのアウトプットは問題解決に具体的にどのように貢献するものか

評価者は、「問題点の抽出」「課題解決方法」「結果の評価」のステップごとの学習者の活動内容を評価する。その評価基準の一例を記述する。

例えば、問題点の抽出では、示された問題のどのような側面に着目し、具体的解決策を立案したかを評価する。単なる思いつきや、簡単に解決できるような問題を選択していないか、また、理論的裏づけの有無や着眼点の発想力などが評価ポイントとなる。

次に、課題解決方法の評価では、プロジェクト・マネジメント的能力や、グループワークによるコミュニケーション力、そしてアウトプットを作り出すための技術的スキルや自己学習力を評価する。ICT の理解に関する評価は、課題解決に最適なツールを選択しているか、またそのツールを可能な限り使いこなしているか、などがおおよその基

準となる。

最後に、作り上げたアウトプットを評価する。重要な点は、アウトプットが課題を解決するものとなっているかである。設定した仮説に対し、どの程度解決策が具体化できたかを検証する。

表 6 は、上記内容を盛り込んだ PBL 情報教育の学習評価用の評価シート案である。このような評価シートを元に、学習者の活動を評価する。

表 6. PBL 情報教育学習評価シート

分類	評価項目	評価
問題点の抽出	解決すべき課題が明確か	A B C
	解決すべき課題を抽出した理由が明確か	A B C
	広範囲かつ多面的な視点から課題を見つけ出しているか	A B C
	抽出した課題は ICT で解決可能なものか	A B C
	一人ではなく、メンバー相互の検討で課題を抽出したか	A B C
課題解決方法	課題解決を進めるための計画を策定しているか	A B C
	課題解決に必要な知識・スキルを獲得しようとしたか	A B C
	課題解決に適切な ICT ツールを選択しているか	A B C
	グループ活動に積極的に参加・貢献しているか	A B C
	ICT ツール(ソフトウェア・ハードウェア)、の使い方を理解できているか	A B C
結果の評価	結果は目標を達成しているか	A B C
	自己の活動を客観的な視点で評価できるか	A B C
	アウトプット(成果物)の内容・機能・品質は適切か	A B C

以上のような、トリプルジャンプの評価方法は、学習者がどのようなプロセスで学びを進めてきたかを評価するものである。これは形成的評価であると同時に、構成主義による学習評価方法の「真正の評価(authentic assessment)」や「パフォーマンスに基づく評価(performance-based assessment)」の観点からの評価ともいえる。

「真正の評価」とは、ウィギンズによれば、「大人が仕事の間や市民生活の間、個人的な生活の間で『試されている』、その文脈を模写」するものとされている。また、「パフォーマンスに基づく評価」は、完成した作品や実技・実演を評価するものなどである。

パフォーマンスの基づく評価の例としては、パイロットであれば、実際に空を飛ぶ試験や、シュミレータの中で非常事態に対応できるかどうかを試す試験などがある^[西岡 03]。

つまり、PBL 情報教育での学習評価とは、現実社会という「真正性」の中で、個人がいかに活動できるか（パフォーマンス）を評価するものに等しい。

このような評価を、評価者の記憶だけで判断することは非常に困難である。したがって、学習者個人の発言やグループ全体の活動の様子を、記録用紙などに適宜記録しておくことが望ましい。実際に、本実践でのテュートリアル型 PBL 情報教育では、どのような問題を抽出したか、どこまで課題解決ができたかを評価しているが、その評価には、活動を記録したメモが必要不可欠であった。

評価項目は、グループ全体に対する評価と、個人への評価の両方が含まれる。基本的には、グループ評価を主とする。グループの評価を個人の評価へ反映することに対して不公平と考える学生もいるかもしれない。D.W ジョンソンらによる協同学習の研究結果では、「グループ評価は協同学習活動に参加する前の学生は公平でないとみなすが、しばらく体験すると、単一のグループ評価がおそらく最も公平な評価方法であるとみなすようになる」と報告している^[Johnson01]。また、「個人評価に比べてグループ評価が与えられるとき成績はよくなる」との研究結果も得られている。このように、グループ評価は決して不公平な評価方法ではなく、学習者にとっても公平かつ望ましい評価方法のひとつといえる。

さらに、D.W ジョンソンらは、協同学習時の具体的な成績評価方法のひとつとして、グループ評価に個人の得点を加算する方法も有効であるとしている。したがって、PBL 情報教育の場合においても、「課題点の抽出」や「アウトプット」などのグループ全体の活動評価に、「グループへの参加意欲」や「ICT スキル」といった個人としてのパフォーマンスを加点するといった方法が考えられる。

以上のような学習評価に関する方針をもとに、筆者がこれまで実施したテュートリアル型 PBL 情報教育の実践では、学習評価として、1) 学習者による授業毎の活動報告、2) 成果物、3) 学習者間の相互評価、4) 活動全体を振り返っての学習者自己評価レポート、を実施している。具体的には以下のような評価を実施した。

学習者は、毎回、授業終了後にその回の活動内容と、次回の授業までに実施しておかなければならない点を報告する。それによって、学習者それぞれの活動の振り返りを意識させると同時に、評価者が活動を評価する際の参考資料にする。この活動報告は、作成・管理を容易にするために、LMS のアンケート機能を利用し、電子的に収集・管理している。

成果物に対しては、与えられた課題を解決するような内容や構成になっているかを評価した。また、ソフトウェアや各種 ICT ツール（デジタルカメラやスキャナなど）などが適切に利用されているかも評価のひとつとしている。

さらに、学習者間の相互評価として、模擬授業の様子を学生同士で評価させている。

生徒役の他のメンバーの学生は、模擬授業の様子を評価する。評価項目は、「制作した電子教材は実際の授業で利用できる質・内容であるか」「模擬授業の発表内容はどうか」などである。これらの評価を、LMS のアンケート機能を使って、発表後すぐに集計し、発表者へ伝える。このような、学習者間での相互評価は、被評価者へのフィードバックと同時に、評価者自身に対する新たな気づきや学習内容の再確認にもなっている。最後に、これまでの活動全体を通してのレポートを提出させている。

テュータによる観察評価であるが、先の実践では、学生 30 名程度に対し、テュータが 3 名しか配置されていなかった。その結果、常に学習者の活動や発言を記録することは作業量的に不可能であった。ただ、随時注目すべき活動や発言があればメモをとり、評価の際の参考に利用している。

以上のように複数の評価項目を総合的に判断し、最終的な成績としている。ただ、このような学習評価方法は、学習者の活動を多面的に評価できる一方で評価者の負担も大きいことがわかった。したがって、これらの欠点を補うために、学習者の報告を自動的に収集するアンケートシステムの利用や、活動の進捗や履歴、到達確認度などの評価を支援する電子的ポートフォリオ（デジタルポートフォリオ⁶）といった、PBL を円滑に進めるための学習支援環境の充実が必要となつてこよう。e-Learning を活用した PBL の学習支援は今後充実すべき項目のひとつである。

⁶ 例えば、コンテンツやプログラムなどの改編履歴管理、活動者の貢献度（誰がどの程度制作に携わったか）、情報共有などを電子的に管理するシステムなどが考えられる。

8. まとめ

本研究では、PBL 情報教育を具体的に実践するための項目を、「7つのプラクティス」として定義した。

PBL は従来の座学が持っていた限界を打破するものとして、多くの教育機関で取り入れられている。しかしながら、過度の期待から「PBL 万能論」に近い風潮も一部で見られる。これまでの PBL の多くは、学習効果や体系的な実施方法が明確でない場合が多いといえよう。

本研究で提言したように、PBL を実施するには、体系的な実施計画・評価、プロセスを明確にしなければ、単に PBL を実施しただけでは学習効果は生まれない。

情報教育の歴史は、ようやく 40 年程度にさしかかったところである。しかも、インターネットが普及して 10 年程度でしかない。一方、長い歴史を有する医学教育から生まれた PBL には、「何をいかに学ぶか」が集約されている。その過去から集積された学びの形を、情報教育という新しい分野へ適用したことで、教育の新たな可能性を示唆できたと考えている。

ICT 教育をいかに実施するか。この課題は非常に大きい。ICT の進化は今後も急速に拡大していく。ある時点でのピンポイント的な知識獲得ではなく、課題解決力や自己学習能力の育成がこれからの人材に求められている。PBL に関するこれまでの研究が、その実現のひとつとして寄与することを期待する。

引用・参考文献

[井上_01] 井上明,猪狩淳一,金田重郎「文系研究科における XML を用いた実プロジェクト参画による IT 教育」情報教育方法研究,私立大学情報教育協会論文誌第 4 巻,pp22-24,2001

[井上_04] 井上明『プロジェクト・ラーニング型情報リテラシー教育の試み』,甲南大学情報教育研究センタージャーナル第 3 号,pp.1-19,2004

[井上_05] 井上明『PBL(Problem Based Learning)による情報リテラシー教育』,甲南大学情報教育研究センタージャーナル第 4 号,pp.1-27,2005

[井上_06] 井上明『PBL による政策科学系学生に対する情報教育』,甲南大学情報教育研究センタージャーナル第 5 号,pp.1-20,2006

[井上_07] 井上明『実践体験型 PBL 情報教育の学習プロセスのモデル化』,甲南大学情報教育研究センタージャーナル第 6 号,pp.1-24,2007

- [Woods94] Woods,D.R,Problem-based learning:How to gain the most from PBL,Waterdown,ON,Donald R.Woods Publisher,1994
- [Tuckman & Jensen97] Tuckman,B.W. & Jensen,M.A.C ,Stages of small group development revisited ,Groupe and Organization Studies,2,pp419-427,1997
- [TEAL] MIT TEAL, http://web.mit.edu/8.02t/www/802TEAL3D/teal_tour.htm
- [黒川 05] 黒川清,徳田安春,岸本暢将,Gordon M.Green 『ハワイ大学式 PBL マニュアル』,株式会社羊土社,2005,P33
- [吉田 04_1] 吉田一郎,大西弘高 『実践 PBL チュートリアルガイド』,南山堂,P53,2004
- [Moralec & Kaitel01] Morales-Mann,E & Kaitell,C , Problem-based versus traditional medical education, Medical Education ,PP187-194,2001
- [吉田 04_2] 吉田 04,前掲書,P9,2004
- [黒川 05_2] 黒川 05,前掲書,P27
- [Swanson,Case & Vleuten] Swanson,D.,Case,S., & Vleuten,C.,Strategies for student assessment ,The Challenge of Problem-based Learning ,London:Kogan Page Ltd, pp.260-273,1991
- [吉田 04_3] 吉田 04,前掲書,pp.93-94,2004
- [Painvin & Powles79] Painvin, C., Neufeld, V., Norman. G., Walker, I. and Whelan, G. “The ‘Triple Jump’Exercise: A Structured Measure of Problem-Solving and Self-Directed Learning.”Proceedings of the 18th Annual Conference on Research in Medical Education, November Washington DC.,1979
- [西岡 03] 西岡加名恵 『教科と総合に活かすポートフォリオ評価法』,株式会社図書文化社,pp.30-31,2003
- [Johnson01] D.W.Johnson,R.T.Johson,K.A.Smith, 関田一彦 訳 ,Active Learning: Cooperation in the Classroom,玉川大学出版部,P189,2001