

N-003

## 体験型学習運営における指導者支援機構の検討とシステムの構築 Proposal of Teachers Support Framework and System in Experience Learning

松村 健児<sup>†</sup> 黒岩 丈介<sup>†</sup> 高橋 勇<sup>‡</sup> 小高 知宏<sup>†</sup> 小倉 久和<sup>†</sup>  
Kenji Matsumura Jousuke Kuroiwa Isamu Takahashi Tomohiro Odaka Hisakazu Ogura

### 1. はじめに

近年、学習者の学力低下等に対応するため、教育レベルの維持及び学習効果の向上が重要な課題となっている。そのため、初等・中等教育において、知識の偏重からの脱却を目指した総合的な学習の時間が新設され、従来の科目区分を明確にした学習計画から、科目の内容・領域にとらわれない総合的な知識習得を目指している。こうした中、総合学習の一環として、体験型学習を実施するケースが多い。体験型学習を行う場合、数人のグループでの集団行動等が多い一方で、学習者個人の自主的な活動も重要である。しかし、これらのグループ行動、あるいは個人行動を伴う体験型学習は、全体の統一行動ではないため、指導者にとって各学習者の成果及び効果の把握が困難であるという問題があった。また、各学習者の自主性を重視し、実体験そのものが成果につながるという体験型学習の性格上、学習者にとっても学習に重要な内容及び行動のまとめ、評価が十分に行われずに終わる場合が多い。

そこで我々はこれまでに、こうした体験型学習における問題点に着目し、体験型学習の運営における指導者支援機構の検討と支援システムを提案してきた [1]。その際、体験型学習における活動を、

1. 体験学習の意義・目標の明確化と関連知識の予習等を行う事前学習
2. 実際の体験学習
3. 学習記録をもとにしたプレゼンテーション・議論等の事後学習

の3ステップに分けて捉えた。そして、各ステップの特徴を考慮した指導者支援の仕組みを本システムに実装した。その際、計算機及び携帯電話を利用するシステムとした。近年、コンピュータ及びネットワーク技術の教育現場での導入・利用が活発化している。また、中学生、小学生における携帯電話の所有率も年々増加しており [2]、携帯電話等を利用した体験型学習支援システムの有用性は十分あると考えたためである。我々はこれまでに構築したシステムを中学校及び小学校の総合学習で運用し、システムに対する評価を行ってきた。そこで、本論文では本手法及び本システムについて、指導者の立場からの評価をより詳細に説明することを目的とする。これによ

り、実際の体験型学習の運営における指導者の業務負担が軽減されることを示めすことを期待する。

### 2. 体験型学習の支援方法とシステムの実装

本システムは、体験型学習の実施を総合的に支援することを目標としており、事前の学習、実際の体験学習、及び事後学習（評価）の3ステップにおける学習の特徴を生かし、指導者の授業運営支援及び学習支援を行う。そして、図1に示す学習を促進し、より高い能力獲得・学習効果向上を目指している。

#### 2.1 事前学習

第1ステップである事前学習では、学習者への学習の動機付け・イメージ付けと、体験学習前の予備的な知識を習得させる学習を支援する。事前学習を確実に行うことにより、体験型学習の明確な位置付け及び目標設定が可能となり、深い理解を得るきっかけとなる。具体的には、学習者あるいはグループごとの目標と重点活動項目策定、重点活動項目をもとにした行動計画作成、学習テーマに関連する知識の習得を目的とした小テストの実施を行う。また、指導者がこうした活動の状況確認・把握、学習者ごとの評価を容易に行うための状況確認機能、評価支援機能も必要となる。これらの機能を利用することで、体験型学習の導入部分で学習内容・シナリオ、学習者への意識・動機付けが効果的に行われているか確認でき、指導者の授業運営の支援を行うことが可能であると考えられる。以上より、事前学習ステップでは、以下の機能が必要である。

- 個人、グループごとの目標設定機能
- 個人、グループごとの重点活動項目の策定機能
- 体験学習当日の行動計画の設定機能
- 小テスト実施及び評価機能

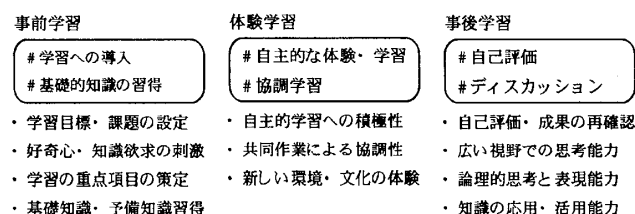


図1: 体験型学習における3つの学習ステップ

<sup>†</sup>福井大学大学院 工学研究科  
Graduate School of Engineering, University of Fukui

<sup>‡</sup>北里大学 一般教育部  
College of Liberal Arts and Sciences, Kitasato University

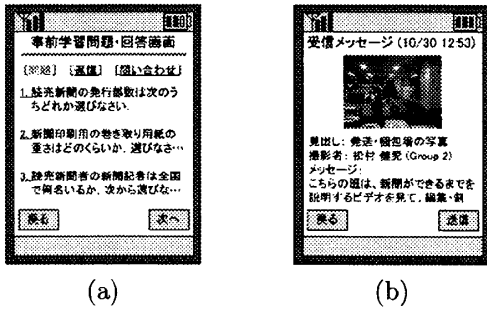


図 2: 本システムにおける携帯電話用画面例

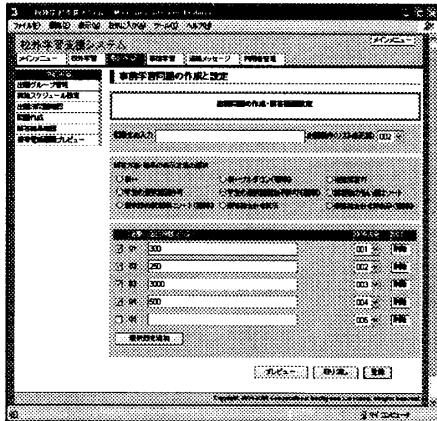


図 3: 事前学習問題の作成画面例

● 学習者・グループ単位での状況把握・確認、評価機能  
 これらの機能を実装し、事前学習管理モジュールとして実装した。本モジュールは、例えば、目標・行動計画の管理機能に、(1) 個人・グループの目標及び行動計画登録、(2) 指導者による目標・行動計画指導(コメント)、(3) 行動計画と実績の比較表示、といった機能を、小テスト機能に指導者向けの機能として、(1) 問題作成(問題文、模範解答、送信予定・解答期限の設定)、(2) 解答方式設定(単一選択、複数選択、自由記述)、(3) 自動採点(選択式の問題)及び結果の通知、(4) 自由記述解答に対するコメント送信、等を実装した。携帯電話での事前学習問題表示画面例を図 2(a) に、計算機での問題作成画面例を図 3 に示す。

なお、本モジュールを含め、本システムでは携帯電話を中心に計算機等の電子媒体(ツール)を利用する。その理由として、近年、高校生・大学生における携帯電話の所有率は 90% を超え、中学生では、約 50% [2] となっており、小学生にも普及し始めている点や、情報処理教育を受けることが一般的となった小学生及び中学生等でも容易に利用でき、教育現場での利用方法も積極的に検討されている [5,6] ためである。したがって本研究においてもこうした電子媒体を利用することで、学習支援及び授業運営支援が可能になると考えた。本システムは、UNIX サーバとオープンソース・ソフトウェアを利用し

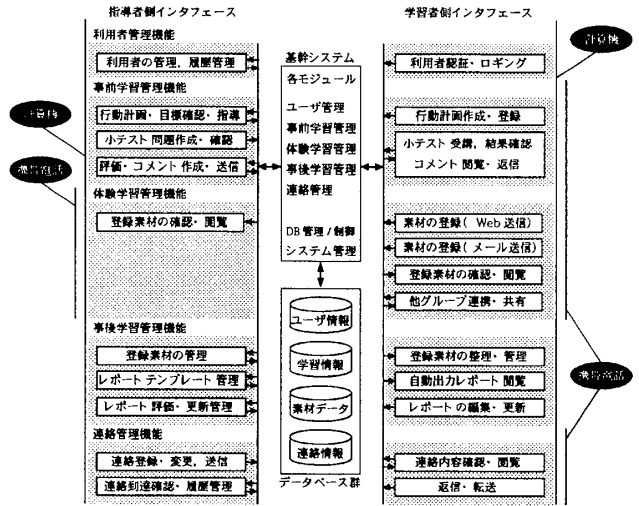


図 4: システムの全体構成及び指導者・学習者の機能

た一般的な Web-DB 構成のシステムとして実装した。図 4 に指導者・学習者の機能・インタフェースとシステムの動作及び操作の流れを示す。

## 2.2 体験学習

第 2 ステップである体験学習では、学習者は訪れた場所の様子や学んだ内容を、携帯電話上でテキストとして記録する、あるいはカメラ付き携帯電話で撮影する、GPS (Global Positioning System) 搭載携帯電話を利用した現在位置情報の取得等を行う。これにより、従来のテキストによる記録だけでなく、デジタル写真及び位置情報(地図画像)等マルチメディア素材の記録も可能となり、自己理解や学習改善の基本となる学習記録を充実させることができる。また、体験型学習で重要視されている協調学習を促進・支援するため、クラスやグループ間での学習者連携・協力及び情報共有を行う情報共有機能も実装することとする。具体的には、学習者がそれぞれ記録したテキストや写真、地図画像等を携帯電話上で他の学習者と共有する機能、グループ内で行われた情報共有の履歴管理、対個人へのコメント投稿・閲覧機能等である。以上より、体験学習ステップでは、以下の機能が必要である。

- 学習目標及び重点活動項目の提示・確認機能
- 体験学習における行動計画提示・実績管理機能
- 学習記録としてのメモ、画像等の素材登録機能
- 個人間、グループ内外でのリアルタイムな情報共有・参照機能
- 学習者・グループ単位での状況把握・確認機能

これらの機能を体験学習管理モジュールとして実装した。本モジュールは、主に体験学習中の学習者が携帯電話を用いて利用するもので、(1) 素材(テキスト、写真、地図)のメール登録、(2) 素材(テキスト、写真、地図)の Web 登録、(3) 写真、地図送信時の撮影場所・時間・

説明文の自動取得及び関連づけ、(4) 他グループとの連携・情報共有(素材及びメッセージの送受信)、といった機能が実装されている。また、指導者が体験学習の状況を随時把握できるよう、学習者が送受信したデータの一覧や、現在地情報をリアルタイムに確認することも可能としている。図2(b)に、写真の受信時の電子メール受信画面例を示す。

### 2.3 事後学習

第3ステップである事後学習では、体験学習実施後の学習者個人のまとめ、評価及び全体の総括を行う。これは、体験学習の成果を確実に定着させるためには、体験学習実施後の評価が重要であると考えたためである。事後学習では、事前学習で策定した目標、行動計画と実績値、及び小テストの結果と併せた体験学習のまとめ・自己評価を行う。同時に、学習者自身あるいは指導者によるチェック・評価だけでなく、同一グループ・クラスの学習者との相互評価・議論のきっかけづくりを行う。具体的には、本システムは体験学習で記録したテキスト、写真、地図画像等をまとめたレポートを仮レイアウトとして自動作成する。次に、このレポートを学習者あるいはグループ内で協力して編集・加工を行い、レポートを完成させる。更に、このレポートをクラス内で相互評価・議論を行うといった流れで事後学習を行うことが可能となる。

一方、指導者は学習者個人の事前学習における目標・行動計画、小テスト結果、体験学習における行動計画に対する実績値、グループ内での協調的活動、グループ内外での情報共有の成果、事後学習におけるレポート編集の取り組み、レポートの内容等、体験学習の様子を総合的に判断し、評価することができる。また、グループ活動については、体験学習の積極的な情報の共有、協力姿勢、事後学習におけるレポート編集等、協調的な行動を重点に協調学習としての評価・成果を判断できる。以上より、事後学習ステップでは、以下の機能が必要である。

- 学習成果のまとめ、レポート作成支援機能
- 学習者同士の相互評価・議論を促す機能
- 指導者による学習者に対する評価支援機能
- 学習・授業方法、カリキュラムの記録・評価機能及び指導者間での共有・再利用促進機能

これらの機能を事後学習管理モジュールとして実装した。本モジュールでは、(1) 事前学習及び体験学習記録の個別・一覧表示、(2) 体験学習記録(素材)の修正・変更、(3) 体験学習記録(素材)に対する重要度・優先度管理、(4) 事前学習及び体験学習記録の自動レポート作成、(5) 自動レポートの編集・修正支援、(6) 作成レポートのWeb公開及びレポート集の作成、(7) レポートに対する投票・コメント送信(掲示板)、(8) 学習者の成績評価支援(指導者)、(9) 学習記録の閲覧・共有機能(指導者)、といった機能を実装している。

なお、本システムに関する具体的な説明及びデモンストラーションは、講演当日に行う予定である。

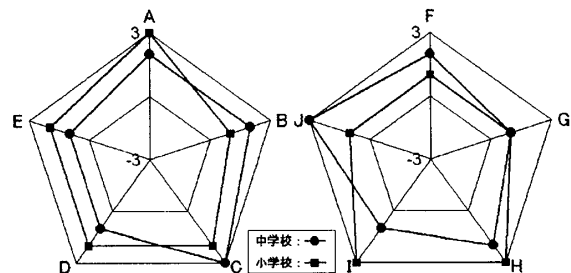
表1: 評価実験と被験者の概要

学習の内容	学年	対象人数	担任教諭
企業見学 (中学校)	2年	34名	3名 被験者: A - C
社会科見学 (小学校)	5年	29名	3名 被験者: D - F

### 3. 本システムの運用と評価

本システムの予備的な評価実験として、中学校の企業見学と小学校の社会科見学で実際に運用を行った。本実験は表1の被験者を対象に、民間企業の工場を見学する体験型学習で実施し、4-5名で構成されるグループごとに1台の携帯電話を使用しシステムを利用した。体験学習終了後の事後学習やレポートの作成等については、各学校のコンピュータ室の計算機を利用してもらった。本実験の被験者である担任教諭及び引率教諭、合計6名から、本システムを導入した効果、従来の体験型学習との比較等の評価を得た。まず、本システムを利用しない従来の体験型学習と本システムを利用した場合の比較を行った。結果を図5に示す。調査は指導者の授業運営支援に関する内容(A-E)及び学習者の学習支援に関する内容(F-J)について、従来方式を基準に有効性を±3ポイントの範囲で評価してもらった。結果より、中学校・小学校ともに、本システムの一定の効果・有効性が確認できた。

次に、被験者から実際に得られた自由記述式の回答・評価を3つに分類して示す。第1に、各学習者のさまざまな記録を閲覧することができ、それぞれの目標に照らし合わせた学習の成果を評価しやすくなった点を挙げた被験者は4名であった。以下に、被験者Aから得た実際の回答を示す。



- A: 活動の様子・状況把握  
B: 学習者の評価  
C: 学習計画・設計  
D: 指導者間の改善活動  
E: 学習記録の保存・管理
- F: 学習の導入・動機付け  
G: 関連知識の習得  
H: 活動への積極性  
I: 共同作業による協調性  
J: 自己評価・成果の認識

図5: 本システムの利用有無による有効性の比較

これまでの体験型学習においては、学習者の学習計画とその成果を指導者が把握しにくいことが多かったが、こうしたシステムを利用し、学習計画、学習、学習の成果を、それぞれの段階で観察することができ、より客観的に評価しやすくなった。また、事前学習、体験学習、事後学習の3段階のうち、特に、事前学習及び事後学習を充実させることで、体験学習のレベルが底上げされると思う。

第2に、本システムを用いた指導計画(カリキュラム)及び実践方法を確立することで、他学年・他クラスでの利用、他の体験型学習への応用の際にノウハウを再利用することができる点を挙げた被験者は3名であった。実際に、被験者Eから得た実際の回答を示す。

校内の教諭からは、体験型学習の現場で、効果的な学習指導方法を議論するための基礎的資料として活用できそうで、指導者同士の情報共有及び議論のきっかけになると思うという意見があった。実際、1学年下の担任教諭と次年度の学習計画・予定を検討する際に、本システムに保存されたデータや記録を活用した。

第3に、各学習者の学習の進捗状況等を容易に把握可能になった点を挙げた被験者は2名であった。以下に、被験者Fから得た実際の回答を示す。

各学習者やグループごとに登録された学習目標、重点課題も記録として残り、体験型学習を終えての評価・成果の関係性を容易に確認・管理できた。各ステップにおける学習目標・成果の関係性を一覧性をもった形で確認できるため、成績評価時の参考資料として活用したい。ただし、この情報を成績評価に直接利用することはできないが、評価のための基礎的資料の収集が容易に行えるという点では、指導者の業務負担を軽減したといえるのではないかと。

一方、本システムの学習支援ツールとしての面から、以下の指摘・要望が得られた。本評価も、自由記述による回答である。被験者Fから、

小学校、中学校の各学年で幅広く使用していくには、画面上の説明や表記、ボタンやリンクの場所、大きさ等を柔軟かつ容易に変更できなければ、実運用は難しいのではないかと。

という指摘が得られた。これについては、対象の学習者の年齢等によって、画面レイアウト及び表示・表記の切り替えを容易に行う仕組み、各学校・クラス単位でメニューや使用機能のカスタマイズを行う仕組み、オンラインヘルプ等の追加を検討する必要があると思われる。

なお、本評価実験における具体的な調査内容・方法及び結果については、講演当日に説明する予定である。

#### 4. 考 察

田中らは、体験型の学習において、体験の内容や学習の成果をWWWを介して編集・加工し、指導者と学習者の間で協調学習を促進する方法を提案している[3]。このシステムは、HTMLやFTP等の知識がない学習者でも、簡単にWebページを作成、公開可能とすることを重視しており、体験学習後のまとめ学習を円滑に行うことを目的としている。したがって、本研究の体験型学習の総合的な学習支援及びその運営における指導者の業

務負担の軽減という目的とは異なっている。また、矢谷らは、PDAを用いた博物館における協調学習支援システムを提案している[4]。この研究は、2台のPDAを連携させ、展示物に関するクイズ等を複数の学習者が協力して回答していくことで、協調学習を支援するもので、実運用と評価について議論している。PDAを利用して、体験型学習での利用を対象としている点は本研究と同様であるが、事前学習、事後学習も含めた体験型学習の運営支援を目的としたものではない。

本研究では、体験型学習での事前準備、体験学習、実施後の評価・事後学習の3つのステップにおいて、電子媒体を積極的に利用し、各ステップの特徴を生かした体験型学習における指導者の運営支援システムを構築した。また、実際に中学校及び小学校の社会科見学を題材に、運用評価実験を行った。その結果、本システムは所望の目的を達成したと考えられる。また、本システムの特徴の1つである携帯電話及び計算機を利用した点について、システム構築当初から想定していた問題として、学習者が本システム及び携帯電話、計算機を実際に使用できるかという点が挙げられる。しかし、前章の評価実験に参加した学習者のうち、全体の約85%が「携帯電話やパソコンの操作には全く困らなかった」、「携帯電話やパソコンの操作にはほとんど困らなかった」と答えており、実際に評価実験でも大きな問題とはならなかった。中学生も同様である。今後、より大規模な運用実験の実施及び評価・分析、学習者側からの評価、学習効果に関する評価・分析等を行う予定である。

#### 参考文献

- [1] 松村健児, 黒岩丈介, 高橋 勇, 小高知宏, 小倉久和: “携帯電話を利用した総合学習における体験型学習支援システムの検討” 教育システム情報学会誌(査読中)
- [2] Benesse 教育研究開発センター: “第1回子ども生活実態基本調査報告書”(2005)
- [3] 田中雅章, 松尾徳朗, 伊藤孝行, 新谷虎松: “WWWに基づいた体験学習支援機構” 情報処理学会研究報告, Vol.2004 No.13, pp.97-102 (2004)
- [4] 矢谷浩司, 大沼真弓, 杉本雅則, 楠 房子: “Musex: 博物館における PDA を用いた協調学習支援システム” 電子情報通信学会論文誌 (D-I), Vol.J86-D-I, No.10, pp.773-782 (2003)
- [5] 松村健児, 黒岩丈介, 高橋 勇, 小高知宏, 小倉久和, 白井治彦: “携帯端末を用いた講義運営管理システムの実装と評価” 教育システム情報学会誌, Vol.22, No.2, pp.76-88 (2005)
- [6] 山上浩司, 松村健児, 白井治彦, 高橋 勇, 黒岩丈介, 小高知宏, 小倉久和: “WEB 技術を用いたグループ内コミュニケーションシステムの開発 — WEB ニュースシステムと携帯端末の連携 —” 平成18年度電気電子関係学会北陸支部連合大会, E-2 (2006)