

ブレンド型授業による AI 技術論と人工知能の意識の評定値の比較

宮地 功^{*1}

^{*1} 独立行政法人国立高等専門学校機構 富山高等専門学校

Comparison between Rating Value of Attitude in Classes of Introduction to AI and Artificial Intelligence Based on Blended Classes

Isao Miyaji ^{*1}

^{*1} National Institute of Technology, Toyama College

AI 技術論のブレンド型授業において、講義内容のスライドをスクリーンに投影して講義をし、教科書の内容を説明した。その後、演習問題を解かせ、最後に小テストを解かせた。9 週目までに、人工知能に関する最近のトピックスを紹介するスライドを作成させて、相互評価させた。その結果を参考にして、11 週までに修正させて、再度相互評価させた。事前と事後に意識調査した。得られた結果について、先に報告した人工知能のブレンド型授業の結果と比較して報告する。

キーワード: ブレンディッドラーニング, 授業分析, 学習効果, 紹介スライドの作成, e ラーニング

1. はじめに

学生の学び方はそれぞれ異なり、全員に完全なメディアは存在しない。そこで、メディアを複数用いることによって、多くの多様な学生の学びを支援することができ、理解を深めることができる⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。教室の授業と連携し、それを拡張する e ラーニングの機能は、従来の授業を改善するのに役に立つ⁽³⁾⁽⁴⁾。

著者は物作りと評価活動を取り入れた問題解決力を育てる大学教育を進めている⁽¹³⁾。電子計算機概論についてブレンド型授業を実践した。講義整理ノート、e ラーニング(講義スライドによる学習、演習問題による学習、学生作成教材の相互学習と評価)、小テストなどを組み合わせた授業を展開して効果があったことを報告した⁽⁵⁾。また、理解度アンケート調査を取り入れて、教員との相互作用を増やすことによって、更に効果を高めることができることも報告した⁽⁶⁾。

大学の授業に e ラーニングが導入されている⁽⁷⁾。荒川らは、e ラーニングシステムを用いて、プログラミング科目が対象とする知識を獲得できる課題を設定し、予習、授業、復習のサイクルを繰り返して教育する方法が論理

的思考力を習得させるために有効であったと報告している⁽⁸⁾。鈴木らは、プログラミングと情報ネットワーク概論の予習復習に e ラーニングシステムを使用させて、興味が中程度以上の学生には効果が高いことを報告している⁽⁹⁾。堀田らは、ミニ講義、簡易 Web 教材、市販ドリル教材を組合せた授業を展開し、その授業における情報を分析して、成績向上群は学習進捗率が有意に高かったと報告している⁽¹⁰⁾。

A 大学情報系学科 3 年の選択科目の人工知能において、人工知能の授業をスライドによって講義をし、最後に 10 分程度で、小テストをした。授業外に e ラーニングによって講義スライドによる学習と演習問題による学習ができるようにし、講義整理ノートを配布して、授業の内容を整理するように奨励した。課題として、学習支援システムを構想させて報告書を提出させて、効果を高めることができることも報告した⁽¹¹⁾⁽¹²⁾⁽¹⁴⁾。

AI 技術論の授業について講義(約 60 分)の後、演習(約 20 分)および小テスト(約 10 分)を実施した。中間試験と定期試験の終了直後に、配布した講義整理ノートを提出させた。課題として、授業外に最近のトピックスを紹介

するスライドを作成して提出させ、それを相互評価し、修正して再度提出させ、相互評価した。

人工知能と AI 技術論の授業内容は似ている。2つの科目の授業方法の主な違いは、授業の後半で課した課題の内容である。人工知能では、学習支援システムを構想させて報告書を提出させた。AI 技術論では、人工知能に関する最近のトピックスを紹介するスライドを作成して提出させた。提出後どちらの課題も閲覧、相互評価、修正、閲覧、相互評価の学習活動を行わせた。メディアを利用することによる学習効果を調査しているが、同じメディアを利用して、使い方が違うことによる効果の違いはまだ報告されていない。そこで、力に関連した意識の評定値を比較して、課題の内容が異なることによる、効果の違いを知ることにした。

2. 授業設計と授業方法

対象の科目は、A大学情報系学科の3年次後期の選択科目の AI 技術論である。その講義目的は、人工知能とその応用について講義し、人工知能、知識の表現、推論、エキスパートシステム、ファジィ、ニューロコンピュータ、自然言語処理、機械翻訳、知能ロボット、音声認識などについて講義することである。その達成目標は、人工知能について理解して、人工知能がたどってきた歴史とこれからの実現しそうなトピックスを想像できるようになることを目標とする。

2.1 授業設計

AI 技術論について実施したブレンド型授業の計画と内容を表1に示す。授業を1回90分で、15回行った。その受講者は36名であった。8週目と16週目に中間試験と定期試験をした。文献⁽¹⁵⁾を教科書として用いて、その内容に従って授業を進めた。

普通教室で、前回の復習を兼ねて、小テストの解答をした。講義スライドをスクリーンに投影して約60分間講義をした。講義が終了した後約20分で授業の内容を定着させるために、講義内容を整理できる講義整理ノートの一部を記入させる演習用紙を配布して、その問題に解答する形式の演習を実施した。その間、適宜机間巡視し、チェックして回り、個々の質問に応じた。場合によって、黒板に書いて考え方や解き方を説明した。最後の約10分で講義のポイントになる2~3問を小テストとして、教

科書や資料を見て解かせた。

37頁で196問からなる講義整理ノートを配布し、授業外に予習復習に使うように勧めた。講義整理ノートは、授業の内容を定着させるために、講義内容を整理できるような記述問題に解答する形式のノートである。

このように、講義→演習→小テスト→小テスト解答→講義整理ノートの流れで繰り返し学習させて、理解度の向上を図った。

表1 講義計画と内容

週	講義内容	授業										演習用紙					
		15分	15分	15分	15分	15分	15分	15分	15分	15分	15分	15分	15分	15分	15分	15分	
1	講義内容: 講義目的、授業計画、人工知能とは、人工知能の歴史、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
2	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
3	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
4	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
5	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
7	中間試験																
8	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
9	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
10	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
11	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
12	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
13	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
14	人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類、人工知能の種類	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
15	定期試験																

2.2 課題の内容

授業の中の知識と関連づけさせて、講義内容を深めて広げて、AI技術や人工知能に関係した事項を幅広く知るために、授業外に人工知能に関する最近のトピックスを調べて、その知識を整理して、それを6枚のスライドにまとめる課題を課した。

紹介する内容として、スライド6枚に次の8項目(1)~(8)を記載させた。(1)対象としているトピックスの発展の歴史(西暦年)、(2)人工知能のどのような分野に関係するトピックスか、(3)そのトピックスに興味がある理由は何か、(4)紹介するトピックスの内容は何か、(5)そのトピックスは、他の分野や技術へどのような影響があるかあるいは影響があったか、(6)このトピックスについて調べて、人工知能において理解を深めたことは何か、(7)人工知能の中で興味のあることは何か、(i)その理由、(ii)理解を深めたこと、(8)参考文献。

2.3 課題の実施方法

AI技術論の授業の後半に、授業内容の知識を利用させ広げるために、人工知能に関する最近のトピックスを紹介するスライドを授業外で作成する課題を課した。提出締め切り約1ヶ月前の5週に、紹介し報告する内容につ

いて Word 文書に 2 頁の枠組みを書いた用紙を配布して、趣旨を説明した。

紹介する内容を記載した PowerPoint のファイルをダウンロードさせ、そのスライドを枠組みとして利用させた。自分の興味ある内容を Web 上で調査して、スライド 6 枚に整理しまとめて、スライドを作成させた。e ラーニングの機能を利用して、そのファイルを 9 週までにサーバーに送信させ、提出させた。教員が提出されたファイルを 1 つのファイルに結合し、それを登録した。その後、ダウンロードさせた。

11 週までにそれらの紹介スライドを閲覧させ、相互に評価をさせた。その後、e ラーニングの機能を利用して、その評定値を入力した評価シートの Excel ファイルを提出させた。

教員が学生ごとの評価シートの他者評価をコピーして、それを並び替えて、学生ごとの被他者評価として、その Excel ファイルを翌日にダウンロードできるようにした。この評価とアドバイスを考慮して、作成した紹介スライドを修正させ、13 週までにスライドのファイルを再度送信させた。

15 週までにそれを再度評価させ、その評定値を入力した評価シートを提出させた。再度、教員が学生ごとの評価シートの他者評価をコピーして、それを並び替えて、学生ごとの被他者評価として、その Excel ファイルを翌日にダウンロードできるようにした。

このように相互に学習することで、授業内容以外に AI 技術や人工知能に関係した話題を幅広く知ることができるようになった。スライドの提出後に、その作品を閲覧させて、相互評価させ、学生間に相互作用を起こさせた。その被他者評価を参考にして、作成した紹介スライドの内容を修正し改善する活動を取り入れた。

これらの工夫によって、講義内容を深めたり広げたりして、AI 技術論の内容を習得させる。紹介スライドを作成する物作り、相互閲覧による相互学習と相互評価による相互作用、作成した紹介スライドを修正し改善する活動などを経験させた。

2.4 e ラーニングの内容

授業内容の理解を深めるために、授業時間外の学習を支援する方法の一つとして、e ラーニングを取り入れた。e ラーニングの機能として、人工知能に関する最近のト

ピックスを紹介するスライドの閲覧、資料や評価シートのダウンロード、提出するファイルのアップロード、質問メール、掲示板がある。本実践においては、授業外に学習できるものとして章ごとに講義整理ノートを配布している。

3. 分析結果

30 項目の「力に関連した意識」調査⁽⁶⁾を事前(1 週)と事後(15 週)の 2 回実施して、学生がブレンド型授業を受講しての意識の効果を知る。その評定値は「1. 全然ない、3. わずかにある、5. 少しある、7. かなりある、9. 非常にある」の 9 段階である。この回答を有意差検定によって分析して、結果を説明する。

以下では、有意差検定の結果を有意水準 5% で有意差が認められたことにする。記号 m, SD, t, p は、それぞれ平均、標準偏差、検定統計量、および有意確率を意味している。また、有意水準 0.1%, 1%, 5%, 10% をそれぞれ ***, **, *, + で示す。

ここでは授業内容が似ている、AI 技術論と人工知能の授業における「力に関連した意識」の評定値を比較して、意識における違いを明らかにする。AI 技術論と人工知能における意識の変化を表 2 の左右に示す。AI 技術論と人工知能の意識変化を比較して、表 2 の右端に示す。AI 技術論と人工知能の授業の回答者は、それぞれ 36 人と

表 2 AI 技術論と人工知能の力に関係した意識の伸びについての有意差検定の結果

力に関係した意識	AI 技術論				人工知能				両科目間の t 検定	
	伸び		t 検定		伸び		t 検定		t	p
	m	SD	t	p	m	SD	t	p		
(1) コンピュータに対する興味や関心	0.4	1.9	1.3		0.5	1.0	1.9	+	0.3	
(2) コンピュータに対する理解	0.8	1.3	3.5	**	0.9	1.3	2.6	*	0.6	
(3) コンピュータの操作スキル	0.9	1.5	3.7	***	0.7	1.9	1.5		0.4	
(4) コンピュータの利用方法や場面の広がり	0.8	1.6	2.9	**	0.7	1.6	1.7		0.1	
(5) 課題を設定する力、問題発見力	0.9	1.6	3.5	**	1.2	1.6	2.7	*	0.7	
(6) 物事を計画的にする力、企画する力	0.8	1.3	3.3	**	1.3	1.6	3.2	**	1.6	
(7) 学習した知識の理解の深まり	1.0	1.3	4.4	***	1.3	1.8	2.7	*	0.8	
(8) 自ら学習する力、学ぶ力	1.1	1.3	5.1	***	1.4	1.5	3.4	**	0.7	
(9) 情報を収集する力、調べる力	0.6	1.6	2.3	*	0.5	2.1	1.0		0.2	
(10) 関連する情報やデータを整理しまとめる力	1.1	1.6	4.0	***	0.9	1.5	2.3	*	0.4	
(11) 情報を分析する力	1.0	1.4	4.3	***	0.9	1.9	1.8	+	0.2	
(12) 自分の考えを文章で表現する力	0.9	1.2	4.4	***	1.3	1.5	3.1	**	1.2	
(13) 自分の考えを文章以外で表現する力	0.8	1.6	2.8	**	1.3	1.5	3.2	**	1.3	
(14) 他人にわかりやすく話し、説明する力	1.3	1.5	5.1	***	0.5	1.5	1.1		2.1	+
(15) プレゼンテーションする力	1.0	1.3	4.3	***	1.1	2.0	2.0	+	0.2	
(16) 人の話を聞く力、人に質問する力	0.8	1.5	3.1	**	0.9	1.6	2.0	+	0.2	
(17) コミュニケーションする力	0.9	1.2	4.4	***	1.2	1.6	2.7	*	0.9	
(18) 自分が考えたものを適切に自己評価する力	0.7	1.7	2.3	*	0.7	1.7	1.6		0.2	
(19) 他人が考えたものを適切に評価する力	0.9	1.6	3.3	**	0.3	1.4	0.7		1.7	
(20) 自分が考えたものを修正したり改善する力	0.9	1.3	4.0	***	0.9	1.5	2.1	+	0.1	
(21) 物事を深く追求する力、探究する力	1.0	1.7	3.4	**	1.5	2.2	2.5	*	1.0	
(22) 遂行する力、実践する力、実行する力	1.1	1.3	4.9	***	1.1	1.6	2.6	*	0.1	
(23) 協力し合う力、協調して学習する力	0.8	1.6	2.8	**	0.9	1.9	1.7		0.3	
(24) 充実感、満足感	0.6	1.5	2.2	*	1.2	1.0	4.3	***	2.0	+
(25) 成就感、達成感	0.5	1.4	2.2	*	1.2	1.2	3.7	**	2.0	+
(26) 問題を解決する力	1.1	1.5	4.4	***	1.3	2.1	2.2	*	0.4	
(27) 知識を構成したり、知識を創生する力	1.0	1.3	4.8	***	1.3	1.8	2.8	*	0.8	
(28) 自分で考える力、思考力、発想する力	0.7	1.5	2.8	**	0.7	1.9	1.3		0.1	
(29) 創造性・創造する力	0.7	1.5	2.8	**	1.2	2.3	2.0	+	1.0	
(30) この分野に対する興味や関心	0.1	1.6	0.4		0.9	1.3	2.7	*	2.3	*
平均	0.8	1.2	19.3	***	0.9	1.3	16.6	***	1.6	

*** p<.001, ** p<.01, * p<.05, + p<.1

30人であった。

意識について、2科目の授業にける伸び(事後-事前評定値)。その結果、科目ごとに有意差検定した結果では有意差が認められた項目数は、それぞれ28個(93%)と16個(53%)で、AI技術論の方が多くの項目について有意差があった。しかし、AI技術論と人工知能の両科目の平均伸びについて有意差検定した結果、全体としてそれらの間にあまり違いがないことがわかった。

次に、AI技術論と人工知能の平均伸びについて、項目ごとにt検定をした。その結果、表2の右端に示すように平均伸びについて、項目(30)だけに有意差が認められ、項目(14)、(24)、(25)に有意差傾向が認められた。

有意差が認められた項目は、「(30)この分野に対する興味や関心」であった。AI技術論と人工知能の両方とも、事前の平均評定値がそれぞれ5.8と5.3で2番目に高く、AI技術論の平均評定値の方が人工知能のそれより高く、伸びる余地が少ない。AI技術論と人工知能の事後の平均評定値がそれぞれ5.9と6.2で、AI技術論の伸びの方が、小さかったために、AI技術論の伸びの方が小さいと認められたと思われる。

有意差傾向が認められた項目「(14)わかりやすく説明する力」については、AI技術論の伸びの方が、大きい傾向がある。これは、トピックスを紹介する方が学習支援システムを構想するよりやさしい課題だったのでわかりやすく説明できたからではないかと推察される。「(24)満足感」と「(25)達成感」については、AI技術論の伸びの方が、小さい傾向がある。これは、難しい課題を完成した方が一般的に満足感や達成感が得られやすいからではないかと推察される。

4. むすび

AI技術論と人工知能の力に関連した意識について比較して、両授業で得られる意識の評定値の伸びには、全体としてあまり違いがないことがわかった。

今後、両授業の用語認知度の伸び、意識の向上に役立つ活動、相互評価の違いがあるかどうかを分析して報告したい。

謝辞

本研究はJSPS科研費JP25350364の助成を受けたもの

です。アンケート調査に協力していただいた受講生に感謝いたします。

参考文献

- (1) 安達一寿: ブレンディッドラーニングでの学習活動の類型化に関する分析, 日本教育工学会論文誌, Vol. 31, No. 1, pp. 29-40 (2007).
- (2) 赤堀侃司監訳 (Bersin, J.): ブレンディッドラーニングの戦略, 東京電機大学出版局 (2006).
- (3) 西森年寿, 中原淳, 望月俊男, 他: 高等教育の教室と連携した e-learning 環境構築型支援システムの開発と実践-多様な参加形態と公開に着目して-, 日本教育工学会論文誌, Vol. 27, Suppl., pp. 9-12 (2003).
- (4) 望月俊男, 中原淳, 山内祐平, 他: 教室の授業と連携した e-learning とその評価分析, 教育システム情報学会誌, Vol. 20, No. 2, pp. 132-142 (2003).
- (5) 宮地功, 吉田幸二: 講義と e ラーニングのブレンディングによる授業実践と効果, 教育システム情報学会誌, Vol. 22, No. 4, pp. 230-239 (2005).
- (6) 宮地功, 吉田幸二, 成瀬喜則: 講義整理ノートを活用した講義と e ラーニングのブレンディッド授業の効果, 教育システム情報学会誌, Vol. 24, No. 2, pp. 208-215 (2007).
- (7) 斎藤貴裕, 金性希: 高等教育における e ラーニングの効果に関するメタ分析, 日本教育工学会論文誌, Vol. 32, No. 4, pp. 339-350 (2009).
- (8) 荒川雅裕, 植木泰博, 冬木正彦: 授業支援型 e-ラーニングシステム CEAS を活用した自発学習促進スパイラル教育法, 日本教育工学会論文誌, Vol. 28, No. 4, pp. 311-321 (2004).
- (9) 鈴木忠三郎, 最首和雄: e-Learning システムによる予習復習指導とその効果, 電子情報通信学会技術研究報告, ET2004-119, pp. 101-106 (2005).
- (10) 堀田龍也, 村上守, 森下誠太: e-ラーニングを取り入れた大学授業における授業評価情報の分析, 日本教育工学会誌, Vol. 27, Suppl., pp. 145-148 (2003).
- (11) Miyaji, I.: Effects on Blended Class Which Incorporates E-learning Inside the Classroom, In G. Richards (Ed.), Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2009, Vancouver, Canada, pp. 1818-1825 (2009).
- (12) Miyaji, I.: Comparison between the blended classes which incorporate e-learning inside and outside the classroom, Proceedings of the 17th International Conference on Computers in Education ICCE2009, KONG, S.C., et al. (Eds.), Hongkong, pp. 306-310 (2009).
- (13) 宮地功編著: e ラーニングからブレンディッドラーニングへ (2009) 共立出版.
- (14) Miyaji, I.: Comparison between Effects in Two Blended Classes Which E-learning is Used inside and outside Classroom, US-China Education Review, USA, Vol. 8, No. 4, pp. 468-481 (2011).
- (15) 戸内順一: 新図解人工知能入門 (2010) 日本理工出版会.