

理科指導力育成に向けた教員養成評価指標の開発研究 (II) —理科教育実習に向けた評価指標の試行分析—

平野 俊英

理科教育講座

A Research and Development on the Evaluation Indexes of Teacher Training for Fostering Science Teaching Ability (II) —A Pilot Analysis of the Evaluation Indexes for Science Teaching Practices—

Toshihide HIRANO

Department of Science Education, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

1. 研究の背景と目的

教員養成教育では教育実習を課すことによって、学校教育や教科指導・生徒指導等に関する理論と実践の往還的理解を図るほか、資質・力量形成への意欲喚起を行っている。概ね1ヶ月未満の限られた期間、実際の学校・教室で豊かな個性を持つ児童生徒や教職員と接する文脈を得ることを活かして、学生が単純に教授スキルの行為体験やその訓練をすることに留まらず、彼ら自身から教科指導等に関するわかりを主体的に掘り、かつ創造心や協調性の醸成もあわせて行えるような豊かな学びの場を提供することが好ましい。その中で学生は、「学習者の特性の理解に努め、彼らに適した能動的な学習方法の在り方を実現すべく自らが採る指導方法を工夫して実践し、その成果分析をもとに振り返りその後の実践計画へフィードバックを与える」という最小行程の教育的実務経験を繰り返すことで、学校教育目標の実現遂行や児童生徒の人間形成に携わる職務の責任と、自身が想い描く職業的自己実現の可能性や効力感の自覚が求められる。この実現には教員養成カリキュラムの再構成の他に、教育実習での観察・参加・実践で構成されるプログラム構成や、その評価枠組みの再構築が求められるものと考えられる。

本研究ではこれまでに、本学大学生の理科教育法科目履修における「講義内容の構成要素ごとの必要意識」が教育実習の経験を境に変化していることを指摘した(平野, 2015)。Magunussonら(1999)が示す科学教育でのPedagogical Content Knowledgeの枠組みで見て、指導案立案や教科指導技術、教材取扱いといった「教授方略に関する知識」の理解の必要感が高いが、教

育実習後に「生徒による科学の理解に関する知識」や「科学リテラシーの評価に関する知識」の理解の必要感が上昇したことは、理科指導スキルに注視していた学生が教育実習での経験から、学習者の状況に応じた行動の必要性を実感したことを裏付けている。理科指導力の育成には大学講義と併せて、実践的な指導実習活動によって学生自身が指導展開の可能性を確認する作業が必要で、両者の往還により教員養成教育の学修への必要感が高まり、教育効果が出るものと捉えた。さらに、これらの現状を踏まえつつ、教員養成ならびに採用後初期の教員研修の段階で学生や教員に育成が求められる理科指導能力を見定め、それらを育成する教員養成教育の現状を把握してより良いカリキュラム構築を行うための糸口とする評価指標を「理科教育法科目」と「教育実習」に即して開発した(平野, 2016)。

本論文において示す取り組みでは、開発した「教育実習」向けの理科指導力の評価指標に基づいて作成した自己チェックリストを本学初等・中等教員養成課程の理科学生に導入して試行調査分析を実施し、利用可能性を検証することを目的とする。この調査研究の成果は大学・協力学校の教員へ、学生の実習パフォーマンスの経時変化に即した実習指導の検討に示唆を与えるものと捉えている。

2. 教育実習での理科指導力の評価指標に基づき作成した自己チェックリスト

教育実習での理科指導力の評価指標の開発経緯は平野(2016)で詳述した。表1の最左列に示すとおり、教員が行う理科指導パフォーマンス要素をA～Hの8タ

表1 教育実習での授業実践における理科指導力の評価指標（平野（2016）を小修正）

A 願い	A-1 生徒に科学の系統的な知識理解や基本スキルの形成・定着を企てる
	A-2 生徒に理科での主体的な学習意欲・態度の出現・維持を企てる
	A-3 生徒が科学的探究を実践し、科学の本質を体得することを企てる
	A-4 生徒に理科学習での協働的な集団活動の出現・維持を企てる
B 直感	B-1 生徒の生活の様子から、学習場面で彼らが焦点化する事項を予測する
	B-2 生徒の学習履歴や認知傾向から、彼らの行動や発言を予測する
	B-3 生徒の主体的学習が成功するのに必要な経験の種類や程度を推定する
	B-4 生徒同士の協働が成功するのに必要な経験の種類や程度を推定する
C 視感	C-1 時間進行や提示教材の効果、安全・安心な環境確保の状況を捉える
	C-2 生徒の学習行動から、彼らの学習意欲や態度の持続を捉える
	C-3 生徒の個人的な学習行動や記録・表現スキルの特性・変化を捉える
	C-4 生徒の集団内における学習行動や関係性の特性・変化を捉える
D 聴感	D-1 生徒の発言やつぶやきが示す内容から、彼らの含意を捉える
	D-2 生徒の把握した事実や情報の理解状態の特性・変化を捉える
	D-3 生徒の科学的主張（考え）の論理や根拠の特性・変化を捉える
	D-4 生徒間に生じた科学コミュニケーションの特性・変化を捉える
E 分析	E-1 学校教員の実践、自身の指導計画や実践の間で、違いを判断する
	E-2 生徒の学習行動や言語表現の実態から、目標到達度を判断する
	E-3 生徒に改善が必要な事項を見い出し、補充的指導を立案・実施する
	E-4 生徒に成長が更に見込める事項を見い出し、発展的指導を立案・実施する
F 発話	F-1 生徒に意図がわかる言葉や姿勢・話し方（テンポ・抑揚・間）で、落ち着いて話す
	F-2 発問や指示や注意が一度で伝わるように、事前に話の内容を練り上げる
	F-3 焦点化や聞き手の理解のために、話し手へ不明点や強調点・差違点を問い返す
	F-4 生徒同士で質疑応答や意見交換が進むように、生徒全員に相互の発話を促す
G 方略	G-1 多様な状態の生徒へ適応でき、視認性の高い教材・教具や資料等を準備し使用する
	G-2 設定目標に基づき学習成果を判断する評価場面を準備し、全員の状況を把握する
	G-3 生徒自身で考えやスキルを適宜見直し、再構成や鍛錬を行うための機会を用意する
	G-4 生徒相互に考えやスキルを吟味し合い、妥当に統一見解へまとめる機会を用意する
H 支援	H-1 板書やワークシートの使用で、授業の流れや活動記録を常に確認させる
	H-2 生徒が安全・安心に活動を進める環境づくりのポイントとなる指導や助言を与える
	H-3 生徒へ個人学習を促すのに必要となる確認・注意・質問・示唆などを個別に施す
	H-4 生徒へ集団活動での協働を促すために必要となるポイントの指導や助言を与える

イブに分類することで、評価領域を設定した。このうち、「A 願い」、「B 直感」、「C 視感」、「D 聴感」は理科指導目的の置き方や、子どもの先行経験の実態や理科学習の状態の把握方法に関わる、いわば理科指導の設計基盤となる各種情報の収集・分析パフォーマンスの評価領域群として用意した一方で、残る「E 分析」、「F 発話」、「G 方略」、「H 支援」は指導や評価の実施方法の決定や実践行為に関わる、いわばアクティブラーニングを推進する理科指導の反省的実践パフォーマンスの評価領域群として用意したことで、各タイプの特徴化を図った。さらに、各タイプの評価領域では1~4の順に、「単純な教授スキルの実施」から「背景に生徒の行動把握のある行動」、「生徒の主体的行為を喚起する行動」、「生徒間のコミュニケーションを創出する方略を取り入れた行動」へと、基礎的なものから複雑かつ高度なものへ至る配列を4項目で掲げることによって、これらの対応への進行具合を各タイプの評価領域で総

合的に捉えることで、理科指導のパフォーマンス到達度の指標化を図った。

自己チェックリストについては、評価指標の各々の項目の行動出現頻度をベースにしつつ、自信の程度を絡めて設けた図1に示す5段階の尺度法を採用し、実習パフォーマンスに関する自己評価状況を問うものとして作成した。

なお、教育実習期間の直前・中盤・直後の3時点において学生に自己評価状況を記入させることにより、経時変化を捉えることとした。

1: 全くしていない
2: 試みたができない
3: 試みて時々できる
4: いつもできるが自信は無い
5: 自信を持って常にできる

図1 自己チェックリストで設けた5段階尺度

3. 自己チェックリストによる 試行調査の実施と結果

2015年度の3年後期に開設される教育実習（主免実習：3週間）を実施した本学初等教育教員養成課程理科選修と中等教育教員養成課程理科専攻の教育実習生を対象に、自己チェックリストを調査質問紙として用いた試行調査を実施した。学生には教育実習期間の直前、中盤、直後の3時点で、自己のパフォーマンスについて前述の方法に則って自己評価した回答を求め、教育実習後に提出させた。なお、分析対象となる有効回答者数は、88名であった。

(1) 教育実習の前後における評価指標への回答尺度平均値とその変動傾向について

表2は、学生が自己チェックリストにおいて示した、自分のパフォーマンス状態に見合う尺度の回答から算出した平均値と標準偏差を、教育実習期間の直前・中盤・直後の順で並べて示したうえで、各々の平均値の大きさによって表右下の色指標に基づく着色を施したものである。この表から、学生がA～Hのタイプ全ての評価領域で、実習直前の「できない」レベルから、実習中盤で「時々できる」レベルへ近づく動きが見られ、そして実習直後には自信はないままだが、「時々できる」レベルを越えるところまで変動を進めている様子がうかがえる。また、各評価領域とも概ね1～4の項目順で、実践行動が易しい項目から難しい項目へと

捉えを変化させており、教育実習の進展に従って徐々に実行度はいずれも上昇するものの、1～4の項目の難易が大きく入れ替わることはないことがわかる。つまり、各評価領域の評価指標としてレベル構築のために配列させた項目順序は比較的良好なものであったことが言える。また、初等課程所属学生の方が中等課程所属学生よりも高い値を示した項目の平均値について表中に赤字下線付きで表したが、これらの項目は生徒の活動主体性や集団の協働的活動を促すことに係わるものであり、初等課程所属学生の方が有意に実行度が早く高まるものとして受け止められる。つまり、中等課程所属学生へ向けた大学教員や実習指導教員が行う指導において、学生が実習で掲げる重点観点を苦手分野にも向けられるように、注意を促すための対応が必要であると考えられる。中学校や高等学校での理科観察実験活動の実施やそれに伴う生徒の思考力・判断力・表現力の育成・評価の重視を基盤に、学生の理科授業観を転換させる必要があるだろう。

(2) 実習期間を通じた5段階尺度の選択率の変動について

表3は、教育実習の中盤と直後の段階において学生が自己チェックリストで選択した、5段階尺度側からみた選択率の変動の様子を表したものである。紙面の関係から、尺度1と2を括って「行動を試みたができない」レベル、尺度3と4を括って「時々以上は行動できても自信がない」レベルとし、これと尺度5の「いつで

表2 自己チェックリストでの回答尺度平均値と期間前後での変動

		実習直前		実習中盤		実習直後				実習直前		実習中盤		実習直後	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差			平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
A 願 い	A-1	2.07	1.04	2.73	0.84	3.31	0.78	E 分 析	E-1	1.91	1.04	3.19	0.77	3.73	0.78
	A-2	2.10	1.04	2.88	0.81	3.42	0.84		E-2	1.78	0.94	2.61	0.73	3.18	0.78
	A-3	1.91	0.99	2.49	0.83	2.94	0.88		E-3	1.64	0.85	2.51	0.79	3.05	0.92
	A-4	2.01	1.10	2.74	0.86	3.27	0.85		E-4	1.60	0.78	2.47	0.80	2.92	0.97
B 直 感	B-1	1.85	0.92	2.77	0.80	3.33	0.71	F 発 話	F-1	2.08	1.12	3.16	0.91	3.65	0.85
	B-2	1.93	0.89	2.84	0.73	3.33	0.80		F-2	2.06	0.99	2.81	0.83	3.35	0.87
	B-3	1.83	0.91	2.56	0.76	3.05	0.87		F-3	1.94	1.02	2.68	0.88	3.23	0.80
	B-4	1.81	0.92	2.61	0.75	3.03	0.84		F-4	1.76	0.95	2.58	0.92	3.12	0.97
C 視 感	C-1	2.20	1.10	3.09	0.72	3.53	0.69	G 方 策	G-1	1.98	0.95	2.94	0.88	3.49	0.95
	C-2	1.89	1.00	2.86	0.71	3.37	0.68		G-2	1.81	0.97	2.60	0.72	3.15	0.80
	C-3	1.80	0.98	2.57	0.83	3.16	0.79		G-3	1.64	0.91	2.40	0.87	2.86	0.89
	C-4	1.74	0.95	2.73	0.78	3.19	0.90		G-4	1.59	0.78	2.36	0.85	2.81	0.88
D 聴 感	D-1	1.86	1.09	2.97	0.84	3.33	0.89	H 支 援	H-1	2.06	1.12	3.01	0.86	3.64	0.79
	D-2	1.77	1.00	2.82	0.82	3.22	0.78		H-2	2.00	1.04	2.95	0.79	3.45	0.82
	D-3	1.73	0.92	2.50	0.74	2.94	0.81		H-3	1.83	0.99	3.00	0.86	3.48	0.91
	D-4	1.68	0.89	2.42	0.83	2.81	0.83		H-4	1.82	0.99	2.78	0.86	3.22	0.94

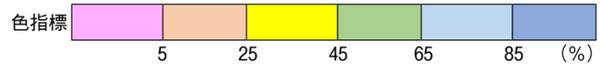
N=88人 赤字下線付では有意に初等学生>中等学生



表3 教育実習の中盤・直後における5段階尺度の選択者数と選択率

		実習中盤						実習直後					
		1・2選択者	%	3・4選択者	%	5選択者	%	1・2選択者	%	3・4選択者	%	5選択者	%
A 願	A1	37	42.0	50	56.8	1	1.1	10	11.4	75	85.2	3	3.4
	A2	27	30.7	59	67.0	2	2.3	11	12.5	72	81.9	5	5.7
	A3	47	53.4	40	45.5	1	1.1	26	29.5	60	68.2	2	2.3
	A4	32	36.4	55	62.5	1	1.1	13	14.8	71	80.7	4	4.5
B 直感	B1	32	36.3	56	63.7	0	0.0	9	10.2	76	86.4	3	3.4
	B2	29	32.9	59	67.1	0	0.0	12	13.6	72	81.8	4	4.5
	B3	41	46.6	47	53.4	0	0.0	24	27.3	61	69.3	3	3.4
	B4	36	40.9	52	59.1	0	0.0	23	26.2	63	71.6	2	2.3
C 視感	C1	16	18.2	69	78.5	3	3.4	4	4.5	78	88.6	6	6.8
	C2	28	31.8	59	67.0	1	1.1	7	8.0	78	88.6	3	3.4
	C3	39	44.3	49	55.7	0	0.0	14	15.9	71	80.7	3	3.4
	C4	30	34.1	56	63.7	2	2.3	15	17.0	66	75.0	7	8.0
D 聴感	D1	24	27.3	60	68.1	4	4.5	14	15.9	65	73.8	9	10.2
	D2	32	36.4	53	60.2	3	3.4	16	18.2	69	78.5	3	3.4
	D3	32	36.4	53	60.2	3	3.4	25	28.4	61	69.4	2	2.3
	D4	48	54.5	40	45.5	0	0.0	30	34.1	58	66.0	0	0.0

N=88人
 1・2選択者：試みたができない
 3・4選択者：できて自信無し
 5選択者：できて自信有り



		実習中盤						実習直後					
		1・2選択者	%	3・4選択者	%	5選択者	%	1・2選択者	%	3・4選択者	%	5選択者	%
E 分析	E1	14	15.9	71	80.6	3	3.4	5	5.7	70	79.6	13	14.8
	E2	39	44.3	49	55.7	0	0.0	15	17.0	70	79.5	3	3.4
	E3	43	48.9	45	51.1	0	0.0	24	27.2	61	69.3	3	3.4
	E4	44	50.0	44	50.0	0	0.0	29	33.0	57	64.8	2	2.3
F 発話	F1	21	23.8	60	68.2	7	8.0	7	8.0	67	76.1	14	15.9
	F2	35	39.8	52	59.1	1	1.1	16	18.2	65	73.9	7	8.0
	F3	37	42.1	50	56.8	1	1.1	15	17.0	70	79.6	3	3.4
	F4	39	44.3	49	55.7	0	0.0	23	26.1	58	65.9	7	8.0
G 方策	G1	27	30.6	60	68.2	1	1.1	12	13.7	64	72.7	12	13.6
	G2	37	42.1	51	58.0	0	0.0	17	19.3	68	77.3	3	3.4
	G3	48	54.6	39	44.3	1	1.1	27	30.7	59	67.0	2	2.3
	G4	54	61.4	33	37.5	1	1.1	29	33.0	58	65.9	1	1.1
H 支援	H1	27	30.7	56	63.7	5	5.7	6	6.8	71	80.7	11	12.5
	H2	21	23.9	65	73.9	2	2.3	9	10.2	72	81.8	7	8.0
	H3	22	25.0	62	70.4	4	4.5	10	11.4	67	76.2	11	12.5
	H4	32	36.4	54	61.4	2	2.3	19	21.6	63	71.6	6	6.8

N=88人
 1・2選択者：試みたができない
 3・4選択者：できて自信無し
 5選択者：できて自信有り



も行動できて自信がある」レベルの3段階で選択者数及び選択率を示すこととし、色指標に基づいて選択率には着色を施した。この表から、学生がA～Hのタイプ全ての評価領域で、学生が感じる行動の自信は、期間直後の段階でも、評価領域内の1の項目を中心とした基本的な事項に関して1割程度の者が持てるかどうかという状態であった。3週間という教育実習期間で

あっても、自信が持てる学生の割合を増やす方が必要であろう。また、心理面で自信は形成できなくとも、時々以上で実行できるレベルを選択比率は中盤時点で過半を越え、直後まで増加を続けていることから、行動面の育成は良好な状況にはあると考えられる。これらの変動様子を判断できることから、自己チェックリストとして用意した教育実習における理科指導の評価

指標は学生状況を判断することに対応できるものであると考えられる。

註

本研究は、JSPS 科研費 24531113 の助成を受けて実施している研究の一部である。また、本論文で報告する内容は、一般社団法人日本理科教育学会第 66 回全国大会信州大会における発表・質疑を踏まえて、さらに分析・解釈や考察を進めたものである。

引用参考文献

- 平野俊英 (2012) 「教科教育法科目における実践的能力育成の捉え方」『愛知教育大学研究報告教育科学編』第 61 輯, pp. 213-217.
- 平野俊英 (2015) 「教育実習生の学習者の学びへの意識変化と理科指導力の成長」『愛知教育大学研究報告教育科学編』第 64 輯, pp. 147-153.
- 平野俊英 (2016) 「理科指導力育成に向けた教員養成評価指標の開発研究—理科教育法科目と理科教育実地研究の枠組み再構築—」『愛知教育大学研究報告 教育科学編』第 65 輯, pp. 187-191.
- Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. (1999) Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching, in Gess-Newsome, J. and Lederman, N.G. (eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and its Implications for Science Education*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 95-132.
- Shulman, L.S. (1987) Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform, *Harvard Educational Review*, 57 (1), pp. 1-22.

(2016年9月23日受理)