مدخل مقترح لتدريس التكامل

بالصف الثالث الثانوي بواسطة مفاهيم نظرية القياس

٢١٩٥
٥١٨٩

إعداد

عبد اللطيف بن الصفي الجزار

رسالة

رسالة مقدمة إلى قسم المناهج وطرق التدريس
بكلية البنات ، جامعة عين شمس "
للحصول على درجة الماجستير في التربية

٧٧٦٦

٢٠٢/١٩
ع . ص .

إشراف

الدكتور/ محمود سامي السباعي
أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد
بكلية البنات - جامعة عين شمس

الدكتورة/ فضلة حسن أحمد خضر
أستاذ طرق تدريس الرياضيات المساعد
بكلية التربية - جامعة عين شمس

د. نظلة حسن محمد خضر
١٩٨٨/٧/٧

القاهرة ١٩٧٧

((بسم الله الرحمن الرحيم))

" وَعَلَّمَكَ مَا لَمْ تَكُنْ تَعْلَمُ وَكَانَ فَضْلُ اللَّهِ عَلَيْكَ عَظِيماً "

صدق اللّه العظيم

اهـــــــداء

سبحان من يملك العطاء ... ويهديه لمن يشاء

فحمدا له على جزيل عطائه ... الذى أهدى منه الى

روح والدى ... والحبيبة أمى و .....

واساتذتى ... الذين أناروا لى الطريق .....

علموا ... وانا المدين ، واحسنوا ... ولهم اعترف

اهدى عملا متواضعا ... بذلت فيه قصارى جهدى

الباحث

شكـــر وتقديـــر

خالص شكـرى وتقديـرى لاستـاذى الدكتـور / محمـود السباعى علـى ماقـدم من فكـره وجهده ، فلولاه مابدأت هذا البحث ....

اما عـن استاذتـى الفاضلـة الدكتـورة / نظلـة حسـن خضـر ، فقد بذلـت مـن الجهـد وحسـن التوجيـه مادعـم جميع خطـوات هذا البحـث ، فكان توجيههـا أهـدى مـن النجـوم فى ليـل مظلـم ... واجـدنى عاجـزا عـن شكـر امثالهـا وهـم نـادرون .... ذلـك الأمـر الـذى شعـرت بـه وانـا اعبـر عـن شكـرى للاستـاذة الدكتـورة / معصومـة كاظـم ، فلـم أنـس تلـك المناقشـات والآراء العلميـة .. فكانـت تبدأ بالعطـاء قبـل أن أطلبـه ، فبحـق استـاذة فاضلـة وام كريمـة ...

كما يتوجـه الباحـث بالشكـر الى استـاذه الدكتور / أحمـد عبد الرحمن الدبركى على ماقدمـه مـن آراء فـى الرياضيـات ، فهـو رياضـى يتسـم بالاصالـة والعمـق ، والى السيـد الدكتـور / نصـر علـى حسـن والدكتـور / عبد الهادى الاثـرى علـى ماقدمـاه من خـلاصـة فكرهـم فى الرياضيـات ، والـى السيـد / زكـى عبـد المجيـد مطـر الموجـه بالتربيـة والتعليـم علـى ماقدمـه من عـون ومساعـدة .

كما يشكـر الباحـث الزميـلات والزمـلاء من أسـرة قسـم المناهـج وطرق التدريس واقسام اللغات والتاريخ بالكليـة ، ومديـرى والعامليـن بمكتبـات كليـة البنـات والتربيـة بجامعـة عيـن شمـس .

الباحـث

المحتـــويـــات

	عنـــوان الفصـــل	الصفحـة
الفصـــل الأول	: مقدمـة البحـث	١
	مقدمـة	٢
	مصطلحات البحث	٦
	الاحساس بالمشكلة	٦
	مسلمات البحث	٨
	تحديد المشكلة واهداف البحث	٨
	الدراسات السابقة	٩
	خطـة البحث	١٠
الفصـــل الثانـــي	: دراسـة تاريخية لتطور علم التكامل والتضمين التربـوى لهـــا	١١
الفصـــل الثالـــث	: المداخل المختلفة لتدريس التكامل فى الرياضيـــات المدرسيـة	٣٢
الفصـــل الرابـــع	: اجراءات البحـث	٥٣
الفصـــل الخامـس	: الخلاصة والاستنتاجات	١٢٠
المراجـــــــع	:	١٢٧
ملحـــق (أ)	:	١٣٢
ملحـــق (ب)	:	١٣٤
ملحـــق (جـ)	:	١٣٨ ـ ١٤١

الفصل الأول

مقدمة البحث

- مقدمة
- مصطلحات البحث
- الاحساس بالمشكلة
- مسلمات البحث
- تحديد مشكلة البحث وأهدافه
- البحوث السابقة
- خطة البحث

مقدمـــــة

١ — بحوث تدريس الرياضيـــات :

يوجد اتفاق بين من قاموا بتحليل اتجاهات النشاط البحثى فى تدريـــس الرياضيات مثل " بييـل " (١) Peel و " وليم عبيد " (٢) و " بيكـــر " (٣) Becker خاصة مجال البحث فى مناهج الرياضيات ، انه توجد حاجة الـــى بحوث تدور حـول :

* امكانية تدريس موضوع معين من الرياضيات فى سن معينـة .
* فعالية تنظيم وحدات أو موضوعات المنهج أو اقتراح أو تجريب مداخل رياضيـــة لتدريسهـا .

وتقسم " اليونسكو " (٤) Unesco طرق البحث فى هذا المجال الى :

بحوث تطوريـة : Developmental Researches

وفيها يقوم الباحث أو بالأحرى مجموعة الباحثين بتجريب بدائل مختلفة لمعالجـــة موضوع معين من الرياضيات ، أو تنظيم المقرر ، والحصول على نتائج هذه البدائل مـــن واقع التجريب على نطاق واسع .

بحوث نظريـــة : Theoritical Researches

وفيها يختار الباحث موضوعا معينا من المنهج ، ويقوم بتحليل ونقد الاوجه المختلفـة لمعالجة هذا الموضوع من حيث المدخل الرياضى وطريقة التدريس ، ويضع أسسا معينـــة واقتراحات جديدة فى معالجته أو طريقة تدريسـه .

---

(1) W. Servais & Varga, Teaching School Mathematics (U.K.: Pinguin Books, Unesco 1971), P.152.

(٢) وليم عبيد ، " مجالات البحث فى تدريس الرياضيات " ، الاتجاهات التربويـــة المعاصرة ، النشرة ١٦ (يونيو ١٩٧٢) : صفحات ٢٥ — ٣١ .

(3) J.P. Becker, "Some Aspects of Mathematics Education Research in U.S.A." , U.S.-Japan Seminar on math .Ed., Tokyo (April 1971): 40 - 49.

(4) Unesco, "Research in Mathematics Education" , New trends in Math . teaching, Vol. 3(Unesco 1973): 127 -136.

ومن الملاحظ أن النوع الأول بحوث تجريبيه والنوع الثانى بحوث تحليلية ، ومن ثم يكون من الطبيعى أن توجد بحوث يمكن استخدامها فى المراحل الأولى للبحوث التطويرية أو فى تحقيق بعض نتائج البحوث النظرية بصفة مبدئية ، وهذه البحوث يستكشف فيها الباحث أساليب وأفكارا جديدة ، عادة ماتكون غير مألوفة عن طريق تجريبها (استكشافيا) على عينات قليلة ، وهذا يمهد بعد ذلك للتجريب الموسع بواسطة أجهزة البحث " فريق الباحثين " Team work . وهذه البحوث يمكن أن تسمى "بالبحوث الاستكشافية" Exploratory Researches وهى مثلا تهدف الى اكتشاف مداخل جديدة لتدريس موضوعات الرياضيات بحيث تناسب التلاميذ فى سن معينة ، أو استكشاف بناء " الوحدات التعليمية " Instructional Units على أساس أفكار واتجاهات حديثة - بطريقة علمية ، ومن امثلتها بحث " كنج " [1] King.

والبحث الحالى هو دراسة استكشافية لامكانية تدريس التكامل فى الصف الثالث الثانوى بواسطة نظرية القياس .

٢ - امكانيات التلميذ للتعلم واثرها فى تخطيط مناهج الرياضيات :

قدمت البحوث التى أجريت فى السنوات الاخيرة - حول امكانية التلاميذ فى تعلم الرياضيات - نتائج مثيرة على عكس ما كان يعتقد المربون فى امكانياتهم ، فقد ظهرت وجهة نظر ترفض الثوابت البيولوجية والمحددات الثابتة لما يمكن أن يتعلمه الفرد فى سن معينة [2] ، ويدعم هذا الاتجاه مبدأ " برونر " Bruner ، والذى يقول " بأنه يمكن تعليم أى مادة بكفاءة فى أى مرحلة نمو بطريقة ما فى صورة أمينة " [3] ، ويضيف " برونر " أن الاهتمام بالتركيبات والانماط والمفاهيم الاساسية يؤدى الى امكانيات

---

(1) Irvin L. King, "A formative development of an Elementary School unit on proof" , Journal For Research in Math . Ed ., Vol. 4, No. 1 (January 1973):PP.57 - 63.

(٢) رشدى لبيب قلينى ، تطوير المنهج ، مذكرة غير منشورة ، كلية التربية جامعة عين شمس ، ١٩٧١ ، صفحات ٥٩ ، ٦٠ .

(٣) وليم عبيد ، " الاتجاهات التربوية المعاصرة " ، مرجع سابق ، ص ٢٤ .

هائلة للتعلم . وقد استخلصت البحوث والتجارب التى قام بها " كابيور " [1] Kapur حقيقة نصها " أن التلميذ قادر على تعلم الرياضيات بدرجة أكبر على عكس ما كنا نتصور فى امكانياته " ويتوقف ذلك فى رأى "كابيور" على امكانيات التدريس التى نتيحها للمتعلم وطريقة التدريس التى تتراوح بين الطرق الحدسية وتتدرج فى العمق الى الطرق المجردة وأن المفهوم الواحد الذى يدرس " لطلاب الماجستير " M.Sc. يمكن أن يدرس فى نفس الوقت لتلاميذ الصف الرابع الابتدائى ، وقام " كابيور "[2] بهذه التجارب على تلاميذ مدرسة I. I.T. Campus ، وفى نفس الاتجاه ، يقول "برونر "[3] أن بعض المفاهيم التوبولوجية مثل " الاتصال " Conection و " التباعد " Separation و " الداخلية " Interior تتشكل لدى الطفل قبل مفاهيم الهندسة الاقليدية والاسقاطية .

كما أن التجارب والبحوث التى قام بها " دينيز " [4] Dienes أكدت مبدأ نصه " أنه من المفيد فى تدريسنا لنظامين رياضيين أحدهما محتوى فى الآخر أن نبدأ بتدريس النظام الاكبر (الأعم) " ، ومن ذلك يكون من الطبيعى ان نبنى تتابع موضوعات ومفاهيم الرياضيات وفق هذا المبدأ ، فعلى سبيل المثال نبدأ بتدريس الهندسة "الاسقاطية " أو " الافينية " قبل أن ندرس الهندسة الاقليدية ، ويتمشى ذلك مع الرأى السابق لـ " برونر " حيث أنه من المعروف أن "التوبولوجى " Topology أعم أنواع الهندسات .

---

(1) J.N. Kapur, The Fascinating World of Mathemtics (India:S. Chand & Co. Pub., 1970), PP.195 - 197.

(2) J.N. Kapur,Some Aspects of School mathematics (India: Arya Book Depot.,1967), P.2.

(3) S. Krulik & I.B.Weise, Teaching Secondary School Mathematics (U.S.A: W.B. Saunders Co.,1975),P.30.

(4) Z.P. Dienes, Thinking in Structures (London : Hutchinson Editors LTD., 1965) , P.74, 76, 97.

ونخلص من هـذا التمهيـد الى :

(١) أهمية البحوث الاستكشافية فى تطوير ورفع مستوى مفاهيم مناهج الرياضيات ، فتوفـر لنا " بنك" من الوحدات التعليميـة .

(٢) أن التلميذ يمكنه أن يتعلم مانريده من الرياضيات اذا ما أعددنا له المدخـل الرياضـى المناسـب ،
ووفرنا له طريقـة العرض المناسبة .
وفى الجانب الآخر قابلية الرياضيات للمعالجة بطرق تتدرج من الحدس والمحسـوس الى ابعد درجات التجريد مع الحفاظ على جوهرها .

(٣) انه يمكن الاستفادة من مبدأ التدريج ، "الانتقال من العام الى الخاص" فى تقديـم الرياضيات للتلميـذ .

وبعد هذه المقدمة ، سنتناول بقية هذا الفصـل النقاط التاليـة :

* مصطلحـات البحـــث .
* الاحساس بالمشكلـــة .
* مسلمـــات البحـــث .
* تحديد مشكلة البحث وأهدافـه .
* البحـــوث السابقـــة .
* خطـــة البحـــث .

— — —

مصطلحات البحث

يقوم البحث واجراءآته على فئة من المصطلحات ، ومايلى هو تعريفا لهذه المصطلحات حتى يتأتى استخدامها دقيقا محددا :

"المدخل" : هو وحدة تعليمية تتضمن معالجة تمهيدية لموضوع فى الرياضيات .

"طريقة العرض": هى الاجراءات التى يقوم بها المدرس وهو يدرس المفاهيم الرياضية داخل حجرة الدراسة .

"نموذج بناء المنهج" :

هو اطار يتم من خلاله استكشاف وبناء وحدة تعليمية تستخدم فى تطوير المنهج .

" الفهم " : هو مايقاس اجرائيا بقدرة التلميذ على التعبير عن المفهوم الرياضى لفويا أو بيانيا وتطبيقه بطريقة سليمة واكتشاف العلاقات .

الاحساس بالمشكلة

لاحظ الباحث وجود عدم استقرار فى تدريس موضوع التكامل فى الصف الثالث الثانوى ، فى اطار تطوير تدريس الرياضيات فى مدارسنا ، كما أن " حلقة تقويم تجربة تدريس الرياضيات فى الدول العربية " بجامعة دمشق[1] اشارت الى المعالجة المجردة لموضوع التكامل ، وأوصت باعادة النظر فى " كتاب التكامل " هذا الموقف من وجود عدم الاتفاق على المدخل الرياضى الذى يواكب روح العصر وخصائص الرياضيات وبنيتها ، وطريقة العرض التى تناسب قدرات التلميذ من حيث الدقة المنهجية ، أدى بالباحث الى التساؤلات التالية :

---

(١) المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، " حلقة تقويم تجربة تدريس الرياضيات فى الدول العربية " ، جامعة دمشق ، يوليو ١٩٧٥ ، ص ٦ .

(١) اذا كانت وجهة النظر المعاصرة فى بناء محتوى منهج الرياضيات كما يقدمها "الدكتور يحيى هندام" [١] ، بأن يتضمن المنهج مداخل واساليب عرض حديثة فى معالجة المفاهيم التقليدية .

فلماذا لا يدرس التكامل بحيث يتمشى مع هذه الوجهة ويقدم باسلوب حديث ؟

(٢) واذا كانت الرياضيات المعاصرة تختلف فى نوعيتها ، حيث ترى " الدكتورة نظلة خضر" [٢] انها تعتمد على المنطق والطريقة البديهية والتجريد والتعميم واعادة البناء على أسس سليمة ، وأن الحركة العالمية فى تطوير تدريس الرياضيات ، كما يراها " دكتور كابيور [٣] " J.N. Kapur ، تهدف الى تحديث الرياضيات لا بغرض التحديث فى حد ذاته ولكن تطور الرياضيات أمدنا بأساليب مبسطة وقوية تجعل من الخطأ أن نستخدم المفاهيم القديمة عندما تتوفر لنا تلك الاساليب .

فلماذا لانستخدم المفاهيم الحديثة والتى ارتبطت بالتكامل تاريخيا مثل مفهوم القياس فى تقديم التكامل ؟

(٣) ولما كان التلميذ فى " المشروع الريادى " لتطوير الرياضيات فى المرحلة المتوسطة (الاعدادية) يقدم ضمنيا دالة القياس — فى الزوايا والمساحات — وأن دالة القياس مستخدمة فى وحدة الاحتمال فى الصف الثالث الثانوى .

فلماذا لاندرس موضوع التكامل باستخدام مفاهيم نظرية القياس لاستمرار مفاهيم المنهج ؟

---

(١) يحيى هندام ، بحوث فى تدريس الرياضيات (القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٧٣) ، ص ١٤

(٢) نظلة خضر ، " دور الطريقة البديهية فى الرياضيات الحديثة (والأحدث) والتضمين التربوى لها " ، صحيفة التربية ، العدد ١ (فبراير ١٩٧٧) : ٥٦ — ٦٨ .

(3) J.N. Kapur, Some Aspects of School Mathematics, Op. Cit. , P. 38.

"دكتور كابيور" أستاذ فى الرياضيات ومدير لأحد المشروعات الكبرى لتطوير تدريس الرياضيات فى مدارس الهند .

(٤) لما كان الاتجاه فى تدريس الرياضيات من العام الى الخاص مبدأ تسانده البحوث التربوية .

فلماذا لا نبحث امكانية البدء بتدريس تكامل "ليبيه" كمدخل أعم فى تقديم التكامل ؟

مسلمات البحث

يستند البحث على المسلمتين التاليتين :

المسلمة الأولى :

" يمكن تبسيط الرياضيات العالية (أو المتقدمة) مع الاحتفاظ ببنيتها ودقتها لتناسب تلميذ المدرسة الثانوية " .

المسلمة الثانية :

" أن مبدأ التدريس فى الرياضيات من العام الى الخاص يسفر عن عائد تربوى أفضل"

ومن هاتين المسلمتين تتحدد مشكلة البحث .

تحديد مشكلة البحث وأهدافه

من التساؤلات السابقة ، ومن مسلمتى البحث تتحدد المشكلة فى الاسئلة الثلاثة :

(١) ما امكانية أن ندرس التكامل من العام الى الخاص ، فنبدأ بتدريس تكامل " ليبيه " فى المدرسة الثانوية ؟

(٢) ما امكانية عمل وحدة فى تكامل " ليبيه " للصف الثالث الثانوى ؟ ما نموذج بناء المنهج الذى نستعمله ؟

(٣) ما طريقة العرض المناسبة لتدريس هذه الوحدة ؟

وسنقتصر حدود البحث بالدراسة الاستكشافية .

وفى ضوء التحديد السابق للمشكلة سيهدف البحث الى :

(١) اعداد وحدة فى تكامل " ليبيه " تناسب تلاميذ الصف الثالث الثانوى .

(٢) اعداد طريقة لعرض هذه الوحدة .

البحـــوث السابقـــــة

مما سبق فى تحديد أهداف البحث نجد أنه دراسة استكشافية - بالنسبة لبحوث تدريس الرياضيات - لتقديم تكامل " ليبيه " ،وبالبحث عن الدراسات السابقة وجـــــد الباحث دراستيـــن :

(١) دراسة " ديرسـكول " (١) Driscoll بجامعة " كولومبيا " :

وفيها يقترح تدريس التكامل " على أنه دال خطى " وهى دراسة رياضية أكاديمية لتدريس التكامل فى التعليم الجامعى والعالى . ومع ذلك فقد أوصى بضـــرورة التخلى عن تقديم التكامل " على أنه المشتقة العكسية " أو " على أنه المساحة " .

(٢) دراسة " مارتن " (٢) Martin بجامعة " ميتشيجان " :

فقد تناول " مارتن " طرق معالجة المشتقة ودورها فى تقديم التكامل ، فاقـــترح تدريس المشتقة بمدخلين : الأول جبـرى ويكفى هذا المدخل لتدريس عمليـــات الاشتقاق (ايجاد المشتقات) وايجاد المشتقات العكسية أى تقديم " التكامـــل الشكلى " ، والثانى هندسيا ويكفى فى رأى " مارتن " لتقديم التكامـــــلات المضاعفة (الثنائى والثلاثى و .....) ، ومن الملاحظ أن " مارتن " فى هـــذا يتمشى مع وجهة النظر التقليدية فى تقديم التكامل كما سنرى فيما بعد ، وهـــذا يعكس دراسة " ديريسكول " فهى تتمشى مع الطرق الحديثة .

---

(1) J. G. Driscoll, "The Integral as A Linear Operator ", Unpublished Ph. D., D.A.I., Vol. 30 (B), No. 9 (Sep. 1969). P. 4690.

(2) D. Scott Martin, "The differential in begining Calculus Unpublished D. ED., D.A.I., Vol. 35 (A), No. 7 (July , 1975). P. 3451.

وبالنظر الى البحوث السابقة يمكن استنتـــاج :

١ ـ لاتوجد دراسات عربيـــة .

٢ ـ في حدود قراءات الباحث ، لم يجد دراسة في تدريس تكامل " ليبيـه " .

٣ ـ أن البحوث اما ان تكون بحوث تحليلية نقدية أو بحوث للتدريس بطرق حد سيـة واما بحوث رياضيـة اكاديمية مجردة .

٤ ـ ونظرا لقلة البحوث في هذا المجال ، قام الباحث بدراسة تاريخية لنمو التكامل والمضامين التربوية لها ، ودراسة لمداخل تقديم التكامل في البرامج المدرسية .

خطـــة البحـــــث

أولا : دراسة نظرية لنمو التكامل ، ومداخل تدريسه في المدرسة الثانوية .

ثانيـا : اجراءات تطبيق نموذج بناء المنهج في اعداد المدخل . وفي ضوء ذلـــك ستنقسم الرسالة الى الفصول التاليـة :

١ ـ الفصل الاول : مقدمة البحـــث .

٢ ـ الفصل الثاني : دراسة تاريخية لتطور علم التكامل والمضامين التربويـة لهـــا .

٣ ـ الفصل الثالث : المداخل المختلفة لتدريس التكامل في الرياضيـــات المدرسيـــة .

٤ ـ الفصل الرابع : اجراءات البحـــث .

٥ ـ الفصل الخامس : الخلاصـة والاستنتاجـات .